

ROK IV PAŹDZIERNIK 1949 R. NR 10

BIURO WYDAWNICTW POLSKIEGO RADIA

cena 100 zł

TREŚĆ NUMERU:

RADIO

Miesięcznik dla techników i amatorów

Rok IV | Październik 1949 | Nr 10

Z kraju i zagranicy

Wystawa
Radzieckiego Przemysłu Telekomunikacyjnego

Moskwa, wrzesień 1949 r.

W ogromnym Muzeum Politechnicznym w Moskwie przy Pl. Dzierżyńskiego, znajduje się stała wystawa przemysłu środków łączności. W jedenastu salach zebrane są modele aparatur z dziedziny radia, telefonii i telegrafii, wytwarzanych przez przemysł radziecki, plansze, makiety, wykresy, rysunki, fotografie, zmontowane w poglądowy sposób uproszczone modele ze szczegółowymi wyjaśnieniami i instrukcjami uruchomienia.

Wystawa ma charakter pedagogiczny, stale jest uzupełniana i daje dobry pogląd na historię rozwoju telekomunikacji w Rosji i na jej stan obecny. Nie jest ona przeładowana cyframi, jest żywa i interesująca dla dziecka i dla inżyniera w jednakowym stopniu. Znajdzie się tu najnowsze modele rynkowe odbiorników i pierwsze stacje odbiorczo - nadawcze z 1895 r., ogromny wybór różnorodnych części radiowych i 500--numerową automatyczną stację telefoniczną w ruchu, czynną maszynę do wyrobu małych lamp odbiorczych i czynną kamerę telewizyjną, najprostszy układ wytwarzający drgania elektryczne i „żywy" nadajnik 1 kW.

Kilku inżynierów - specjalistów, znajdujących się stale na wystawie, oprowadza wycieczki, uruchamia bardziej skomplikowaną aparaturę, udziela wszelkich wyjaśnień. Nic dziwnego, że przez wystawę — jak i przez całe muzeum — przewija się prawie 1 mil. ludzi rocznie. Nie mając możliwości zaprowadzić naszych Czytelników na tę niezmiernie ciekawą i pouczającą wystawę, na której z przyjemnością spędza się cały dzień, przejdziemy przez jej sale w tym krótkim i nie dającym pełnego obrazu artykule.

W sali wstępnej zwiedzający otrzymuje pierwsze, dość jeszcze ogólne, pojęcie o znaczeniu i możliwościach telekomunikacji. Na ścianach widzimy bardzo estetyczne i dyskretne plansze i fotografie, nieco cyfr. Dalej słynny portret Lenina z 1917 r. przy aparacie telegraficznym i znany już polskim czytelnikom jego list do Stalina o rozwoju radiotechniki, opublikowany po raz pierwszy w ubiegłym roku. Na stołach kilka typów odbiorników. Dalej nowa wiejska radiostacja nadawczo-odbiorcza „Urodzaj—U—1", wypuszczana od 1948 r. Zadaniem jej jest zapewnienie dwustronnej łączności między stacją maszynowo-traktorową i brygadami traktorowymi, pracującymi na polach w okolicznych wsiach. Stacyj takich jest już w użyciu przeszło 10.000. Korzyści gospodarcze, jakie one dają są niespodziewanie duże i powstają wskutek zwiększenia operatywności kierowania brygadami z ośrodka, ułatwienia i przyśpieszenia pomocy technicznej w wypadku awarii, zaopatrzenia w paliwo i części zapasowe i wreszcie wskutek skrócenia czasu przestojów traktorów. W dwóch tylko przykładowo wziętych ośrodkach przestoje spadły po zastosowaniu U—1 o 24%, a wypracowanie normy przez traktor wzrosło o 25%. Stacja ma dwie ustalone fale dla dwustronnego połączenia i zasięg do 10 km przy 5 m antenie, do 30 km przy 15 m antenie. Nadajnik - odbiornik wraz z wbudowanym telefonem i zegarem ma rozmiary 33 x 25 x x 20 cm. Zasilanie z 12 v. baterii akumulatorów, umieszczonej w niewielkiej skrzynce poprzez przetwornicę RU—11 o wymiarach 22 x 12 x 15 cm. Obsługa jest bardzo prosta: przełącznik ustawiony jest normalnie tylko na odbiór (głośnik), w razie potrzeby przerzuca się go na pozycję nadawanie - odbiór, przy czym nadajnik włącza się przez zdjęcie słuchawki telefonicznej. Dwie gałki pozwalają na regulację siły głosu i strojenie anteny (wskaźnik neonowy). Całość prosta, lekka i estetyczna. Obok na ścianie fotografie grupy inżynierów i techników z inż. Narodickim na czele, którzy za opracowanie tej stacji otrzymali premię stalinowską.

Na innym stole umieszczona jest dyspozytorska centrala telefoniczna DU—47, przeznaczona dla operatywnego kierownictwa przedsiębiorstwem i dająca możność równoczesnego porozumiewania się między sobą i dyskutowania 52 abonentów wewnętrznych, 5 zewnętrznych i 3 central przyłączonych. Jest to aparatura niezmiernie wygodna i niezastąpiona w przedsiębiorstwach rozrzuconych na dużym terenie i wy-

magających rytmicznej, ciągłej pracy uzależnionych od siebie oddziałów.

Następna sala ma charakter historyczno-rozwojowy. Widzimy tu autentyczne aparaty wynalazcy radia A. Popowa, a więc jego odbiornik 1895 r., odbiornik z serii wykonanej na jego zamówienie u Ducretet w Paryżu, odbiornik foniczny z detekcją z 1899 r., nadajnik z 1897 r.

Na ścianach wiszą medaliony rosyjskich uczonych: Popowa, Papaleksiego, Mandelsztama, Wwiedieńskiego, Szulejkina, Lebiediewa, który pierwszy otrzymał i zbadał falę o długości 60 cm — 6 mm. Dalej Głagolewa-Arkadiewa, która w 1923 r. przy pomocy masowego wibratora pierwsza otrzymała drgania 50 mm — 82 mikronów, a w 1939—1943 r. dała ich teorię.

Prócz tego na ścianach zawieszone są rysunki różnych typów anten i lamp, makieta nadajnika, makieta słynnej moskiewskiej 150 m wieży antenowej Szuchowa (obecnie anteny telewizyjnej), zbudowanej w centrum Moskwy i równie charakterystycznej, jak wieża Eiffla dla Paryża. Dalej widmo fal elektromagnetycznych z dokładną analizą ich występowania i zastosowania.

Na przeźroczystej płytce izolacyjnej zmontowany jest w logicznym i przejrzystym układzie najprostszy odbiornik lampowy. Zwiedzający może go włączyć, stroić i regulować, widząc przy tym, co się dzieje przy obrocie gałek i przerzucie przełączników.

Na stołach ustawiono szereg prostych modeli doświadczeń fizycznych, które zwiedzający mogą samodzielnie przeprowadzić według załączonej instrukcji i opisów. Jest tu otrzymywanie drgań elektrycznych przy pomocy ładowania i rozładowania kondensatora, prosty nadajnik i odbiornik iskrowy (wibrator i rezonator), strojenie obwodów do rezonansu, promieniowanie drgań wysokiej częstotliwości i zmienianie długości fali, uwidocznione przy pomocy rozkładu napięć na długiej zwojnicy, kierunkowe właściwości promieniowania, zdudnienie drgań elektrycznych i akustycznych. Widzimy wreszcie modele różnych obwodów drgań od długofalowej anteny do ultrakrótkofalowych rezonatorów wnękowych.

W trzeciej sali widzimy materiały historyczne dotyczące pracy pierwszej w ZSRR naukowo-badawczej placówki radiotechnicznej, Niżegorodzkiego laboratorium, założonego przez Boncz-Brujewicza i Wołogdina. Dalej stoi tu czynny, autentyczny nadajnik z lat dwudziestych, zdjęty z jednej z radiostacji, typu „Mały Komintern" o mocy 1 Kw. Oprowadzający inżynier pokazuje publiczności proste doświadczenia z świeceniem rury neonowej i z termicznym działaniem na rękę wzbudzonych prądów wysokiej częstotliwości.

Wreszcie widzimy tu najstarsze modele rosyjskich lamp radiowych z lat 1914—1922.

Czwarta sala poświęcona jest częściom radiowym i lampom. Zgrupowane tu są wyrabiane obecnie i znajdujące się na rynku drobne elementy radioaparatury, opory masowe WS dużej i małej mocy, stałe i zmienne, kondensatory mikowe KSO 1 —KSO 13 zaprasowane w bakelit i takie same, lecz hermetyczne KSH i KSH2, elektrolity KE1 i KE2, od 8 do 5000 oraz hermetyczne KSH1 i KSH2, aż do 5.000 mikrofardów. Dalej wysokonapięciowe kondensatory nadawcze papierowe, ceramiczne, próżniowe, siarkowe i gazowane, różne rodzaje produkowanej ceramiki izolacyjnej. Wreszcie cewki, transformatory, dławiki, prostowniki selenowe WSA-5, tlenkowe itp.

W dziale lamp pokazano wiele typów lamp nadawczych od małych do wielkich, m. in. metalowe rozbierane lampy z przybudowanym zespołem pomp próżniowych. Dalej magnetrony i klistrony, różne typy tyratronów i gazotronów, prostowniki rtęciowe, fotokomórki, lampy telewizyjne nadawcze (pokazano poszczególne elementy) i odbiorcze aż do 33 cm średnicy. Z lamp odbiorczych pokazano nie tylko dziesiątki typów gotowych egzemplarzy, ale także zainstalowano czynną aparaturę gazową do montowania tych lamp. W dziale tym widzimy szereg dużych fotografii inżynierów, techników i robotników odznaczonych w 1948 r. premiami stalinowskimi za pracę i wynalazki w tym dziale. Między nimi znajduje się kilka kobiet. Warto powiedzieć tu kilka słów o jednej z laureatek, majstrze moskiewskiej fabryki lamp, Walentynie Chrisanowej. W czasie wojny przed 7 laty jeszcze zupełnie młoda dziewczyna przeszła z kancelarii fabrycznej jako robotnica do oddziału lamp radiowych. W roku ubiegłym, będąc majstrem, kierownikiem młodzieżowo-komsomolskiej brygady, wprowadziła w swej brygadzie grafik pracy rozbity na godziny, wraz z całodzienną kontrolą wykonania i podawaniem wyników do wiadomości robotników za pomocą specjalnej świetlnej sygnalizacji. Ta na pozór drobna inowacja tak poprawiła rytm pracy i zwiększyła wydajność, że brygada Chrisanowej zaczęła od razu dawać o 23% więcej produkcji. Chrisanowa nauczyła swych metod i inne brygady, a stamtąd system ten — grafika godzinnego — przeszedł do wielu innych fabryk, wzbudzając zainteresowanie naukowych instytutów pracy. Daje on państwu dziesiątki milionów oszczędności. Młoda robotnica-laureatka nie przerywając pracy ukończyła średnią szkołę techniczną i w dalszym ciągu pogłębia swoje wiadomości.

Radiostacja ZR-1, pokazana w następnym pokoju, służy do utrzymywania łączności między kolejowym dyspozytorem manewrowym i lokomotywami. Zastosowanie tych stacji w ubiegłym roku w radzieckim transporcie, który pod względem wyposażenia w aparaturę radiową zajmuje pierwsze miejsce w świecie, zwiększyło wydajność manewrową lokomotyw o 15%, a szybkość łączenia zestawów o 20%.

Dalej widzimy nowe stacje radiotelegraficzne.

Przechodząc do szóstej sali, wkraczamy w dziedzinę elektroakustyki. Widzimy tu najpierw nową standartową aparaturę stacyjną RSK-11 złożoną ze stołu miksersko kontrolnego RS-73, stojaków RS-76 i RS-78 zawierających wzmacniacze, zasilacze, panele komutacyjne i kontrolne itd., stojaka RS-77 dla nadawania muzyki mechanicznej, pulpitu speakera RS-72, mikrofonu MD-30 i głośnika kontrolnego 10-GD-4. Całość zajmuje niewiele miejsca, jest zwarta, starannie

i estetycznie wykończona i robi bardzo dobre wrażenie.

Obok ustawiono szereg mikrofonów. Są to niewielkie mikrofony dynamiczne cewkowe, SDM i MD-30, przeznaczone dla studiów, na częstotliwości 50—10.000 c/sek. i mocniejszej budowy mikrofon RDM i RDMN oddający częstotliwości 100—5.000 c/sek. i nadający się do okolicznościowych transmisji. Czułość tych mikrofonów wynosi 0,25 mV/bar. Wyższą klasę przedstawia mikrofon wstęgowy ML-10, o charakterystyce „ósemkowej", dla częstotliwości 50—10.000 c/sek.

Tutaj również umieszczono głośniki typu kontrolnego. Jeden z nich 10-GD-4 to duża szafka z 10 W głośnikiem zapewniającym odtworzenie 70—8.000 c/sek. w granicach 12 db. Drugi, typu stołowego, 5 GD-3, oddaje tylko 80—6.000 c/sek. z mocą 5 W.

W gablotce widzimy hodowlę kryształów soli Segneta i ich zastosowanie w piezoelektrycznych akustycznych przyrządach (telefon, głośnik, adapter).

Ciekawie przedstawia się model AMZ-6 stacyjnego szafkowego magnetofonu, produkcji leningradzkiej 1949 r. Model ma numer 05. Według opisu charakterystyka częstotliwości jest liniowa w granicach 40—10.000 c/sek. Szybkość taśmy stała 77 cm/sek., krążki 22-minutowe. Do aparatury wbudowano wzmacniacz dla głośnika kontrolnego. Całość wygląda solidnie i ładnie. Publiczność ma możność nagrywania i przesłuchiwania swego głosu, z czego zwiedzający nie omieszkają korzystać.

Resztę sali zapełniają odbiorniki. Są to modele typu handlowego, w różnorodnych wykonaniach, zależnie od wymagań (klasa), zasilania, zastosowania, ceny, no i wreszcie fabryki. Dla zorientowania czytelników wymienimy nazwy tych odbiorników z krótką charakterystyką. Odbiorniki „Moskwicz W" i „ARZ-49" (jeden z fabryki moskiewskiej, drugi z aleksandrowskiej) są to 2-zakresowe, sieciowe, 3-lampowe supery, małych rozmiarów, w bakelitowej obudowie. Cena ich wynosi 250—300 rubli. Znaczy to, że najgorzej płatna niekwalifikowana robotnica, jaką jest sprzątaczka, może za swój miesięczny zarobek kupić 3 takie odbiorniki. Jeszcze tańszy jest 2-zakresowy i 2-lampowy prosty odbiornik „Ogoniok". Odbiorniki „Rekord 47" i „Rekord" (różnica w pośredniej częstotliwości) oraz „Leningradiec" reprezentują podobny typ 5-lampowych superów III klasy, 3-zakresowych, sieciowych. „Leningradiec" ma 6 skal i wybieranie klawiszowe. W grupie sieciowych, 6-lampowych, pełnozakresowych superów wyższą klasę (II) reprezentują „WEF RZ-1" (fabryka w Rydze), „WEF super M 557" i „Wostok 49", a dalej „Pionier" (Mińsk) i „WEF 697". 7-lampowy super „Elektrosygnał-2" (Woroneż) posiada wzmacniacz w. cz. i 2 zakresy krótkofalowe. „Newa", 8-lampowy super z odrębną lampą oscylacyjną i mieszaczem, ma mocniejszy 5 W głośnik. Wreszcie odbiornik I klasy: „Leningrad" (model klawiszowy i bezklawiszowy) — 11 lamp i „WEF M 137" — 13 lamp.

W kategorii odbiorników z wbudowanym adapterem i motorem znajduje się popularny stołowy odbiornik pełnozakresowy, 6-lampowy „Ural-47" i luksusowe szafy „Akkord" z odbiornikiem 11 lamp. typu „Leningrad", głośnikiem 10 W i automatyczną zmianą płyt i „Wostok R-43" z odbiornikiem I kl 14-lampowym, o 3 zakresach normalnych i 5 rozciągniętych, z dwoma głośnikami 10 W i automatycznym zmieniaczem płyt. Ten ostatni odbiornik kosztuje około 5.000 rb., tj. więcej, niż małolitrażowy samochód, co jednak świadczy raczej o niskiej cenie samochodu. aniżeli o wysokiej radia.

Na rynku znajdują się dwa modele odbiorników bateryjnych, przeznaczonych dla wsi niezelektryfikowanych: „Iskra" — 4-lampowa infradyna-refleks o jednym zakresie 250—2.000 m, z głośnikiem o stałych magnesach i z małą mocą wyjściową i „Rodina 47" — 6-lampowy super, 3-zakresowy.

Wymieńmy tu jeszcze 6-lampowy samochodowy super „A-695" i ostatnią nowość aleksandrowskiej fabryki — maleńką walizeczkę z jasnego plastyku — 5-lampowy, 2-zakresowy super bateryjny, z wbudowaną anteną — a będziemy mieli ogólny obraz tego bogactwa typów odbiorników krajowej produkcji, jakie stoi dziś do wyboru przed radzieckim słuchaczem.

Skromne, ale ważne miejsce w całości radiofonizacji kraju, nasyconego radiostacjami, zajmują udoskonalone, nowe odbiorniki detektorowe: „Komsomolec", „Wołna" i „Sybir".

Siódma sala poświęcona jest radiofonii przewodowej. Widzimy tam aparaturę wzmacniakową radiowęzłów, megafony i głośniki abonenckie, odbiorniki specjalne. Zwracają uwagę aparatury: TU 500-2 (500-watowa), TUB-100 (100-watowa), MPTU-100 (około 80 W niezniekształconej mocy), wiejski bateryjny radiowęzeł TUB-5, 5-watowy, zawierający w niedużej szafce odbiornik „Rodina" i 4-lampowy wzmacniacz. W terenach oddalonych i pozbawionych dopływu energii elektrycznej znajduje zastosowanie wzmacniacz WTU-20 połączony ze zmontowanym na 7 m maszcie silnikiem wietrznym. Dobrze prezentuje się 50-watowy radiowęzeł UK-50, przeznaczony dla wewnętrznych sieci głośnikowych np. w szkołach, klubach, kołchozach itp. Może on zasilać 200—250 głośników dynamicznych 0,25 W zarówno programem centralnym, jak i własnym oraz płytami. Składa się ze wzmacniacza U-50, odbiornika „Wostok", patefonu z adapterem i głośnika. Wzmacniacz wykonany b. starannie, w drewnianej skrzynce, ustawiony wraz z resztą aparatury w żelaznej obudowie; całość umieszcza się na stole. Radiowęzeł może pracować z mikrofonem dynamicznym i wstęgowym, daje 3 różne napięcia wyjściowe (15—30—120 v) i ma dobrą (regulowaną) charakterystykę częstotliwości. Wzmacniacz U-50 jest aparaturą niezależną, której można używać do zwykłych wzmocnień.

Z odbiorników profesjonalnych, przeznaczonych specjalnie dla radiowęzłów, pokazano sieciowy 10-lampowy odbiornik PTS-47 i bateryjny PTB-47, 8-lampowy, oba pełnozakresowe i oba przystosowane do przeciwzanikowej pracy w dwuodbiornikowym, dwuantenowym układzie „diversity".

Dopełniają pokazu głośniki pokojowe 0 35 GD (0,35 W), DAG1 i WEF (0 25 W oraz DGM (0,15 W), dynamiczne, w ładnych drewnianych lub kolorowych, pra-

sowanych z plastyków, obudowach. Spotyka się również często pokazane na wystawie małe głośniczki w masie plastycznej, które na stole wyglądają podobnie jak biurkowy zegarek, grają niezbyt głośno, ale dosyć czysto.

Srebrzyste, zgrabne megafony 10-watowe R-10, o bardzo czystym i naturalnym brzmieniu, spotyka się w Moskwie na każdym kroku w dużych salach i pomieszczeniach publicznych, i na otwartych placach i ulicach. Tę samą markę fabryczną „Oktawa" noszą również kierunkowe potężne megafony 100-watowe R-100 i 25-watowe „grzyby".

W ósmej sali spotyka nas nowy świat wrażeń, już nie tylko dźwiękowych, lecz i wzrokowych. Jest to sala telewizji. Wycelowana przez okno na ulicę kamera telewizyjna przenosi na ustawiony w pobliżu ekran odbiorczy ruchliwy obraz tętniącej życiem moskiewskiej ulicy. Wzdłuż ścian ozdobionych portretami rosyjskich i radzieckich wynalazców z dziedziny telewizji, Rozinga, Katajewa, Braudego, stoją odbiorniki telewizyjne, na których w pewne dni tygodnia publiczność może oglądać program moskiewskiego telecentrum. Luksusowa, wielka szafa „Leningrad T-3" wypuszczana już w 1949 r., zawiera dźwiękowy odbiornik „Leningrad" i 23-lampowy odbiornik wizji i tonu towarzyszącego (na falach ultrakrótkich) z ekranem 18×24 cm dla standartu Moskwy (625 linii). Odbiornik ten nie produkowany na razie w dużych seriach, jest jeszcze drogi (około 8.000 rb.). Wszędzie natomiast spotyka się w sprzedaży odbiorniki znacznie tańsze, za 1.500 i 2.000 rb. (dla porównania — dobry, duży super kosztuje około 1.000 rb.). Są tu odbiorniki: „Leningrad T-1", 23 lampy, ekran 10×13,5 cm przystosowany tylko do nadajnika leningradzkiego (441 linii) bez zwykłych stacji fonicznych; „Leningrad T-2" dla wizji i dla dźwięku zwykłego, z ekranem 13×17,5 cm; „Moskwicz T-1" z ekranem 10×13.5 cm dla programu tylko Moskwy, tj. 625 linii. Wreszcie najbardziej uniwersalny „KWN 49", wprawdzie tylko dla telewizji, ale za to na oba standarty: 441 i 625 linii, z 17 lampami i ekranem 10,5×14 cm.

W ostatnich 3 salach wystawiono rozmaite źródła prądu: baterie, akumulatory, przetwornice itp., dalej telefony i centrale ręczne, wreszcie 2 czynne, otwarte centrale automatyczne z różnymi typami wybieraków, które wzbudzają duże zainteresowanie widzów, ale mniej może ciekawią naszych czytelników. Zamykają one bogatą i doskonale zestawioną wystawę, która — jak i całe muzeum — gra dużą rolę w zbliżeniu szarego człowieka do zdobyczy techniki.

J. Bor.

W paru słowach...

ALBANIA

W krótkim czasie uruchomiony będzie nowy nadajnik 60 kW, słyszalny w całej prawie Europie.



Ilość odbiorników w Albanii wynosi ponad 40.000.

ANGLIA

400 delegatów na Międzynarodowy Kongres Ginekologów w Londynie oglądało na dwóch 50 cm ekranach nadawany telewizyjnie przebieg operacji chirurgicznej, wykonywanej w klinice uniwersyteckiej. Lekarze przywiązują dużą wagę do tego eksperymentu, który pozwala tak licznej grupie fachowców uczyć się na doświadczeniu ich wybitnych kolegów, nie przeszkadzając im równocześnie w ich trudnej i odpowiedzialnej pracy.



BBC liczy przeszło 11.000 stałych pracowników, w czym 3.780 technicznych.

CZECHOSŁOWACJA

Czechosłowacja liczyła pod koniec 1948 r. 2.100.000 radioabonentów, co stanowi 17% ilości ludności. Jest to największe wśród krajów demokracji ludowej zagęszczenie radiofonizacji. Wyższe posiadają w Europie tylko Szwecja, Dania, Islandia, Anglia, Szwajcaria i Norwegia. Jest to stan bliski nasycenia. Dlatego też roczny przyrost procentowy jest niski i wynosił 5,3%, podczas gdy w kraju słabo zradiofonizowanym, jakim jest Polska, przyrost jest rekordowo wysoki (pierwsze miejsce w Europie!) i wynosi 53,3%.



W okresie planu pięcioletniego powstanie w Pradze Instytut Techniczny Radiofonii. Będzie on prowadził badania, w szczególności nad aktualnymi zagadnieniami, jak telewizja, modulacja częstotliwości itp. Instytut nie ograniczy się do techniki stosowanej, lecz będze prowadził również czysto naukowe badania.



Pierwsze próby telewizji rozpoczęto w Czechosłowacji w jesieni 1945 r. Już w maju 1948 r. na jubileuszowej Wystawie Radia Czechosłowackiego odbyły się pierwsze pokazy transmisji i odbioru scen ulicznych. W dwa miesiące później na Zlocie Sokołów reportaże telewizyjne odbierane były na ekranach ustawionych w wielu miejscach publicznych. Emisja i odbiór były zadowalające, same jednak zdjęcia wymagały udoskonalenia. Wiosną 1949 r. na Targach Międzynarodowych w Pradze nadawano już właściwy program telewizyjny z oszklonego studia, zaopatrzonego w potrzebne instalacje. Widzowie mogli równocześnie oglądać żywych wykonawców i obrazy na ekranach odbiorników. Codzienny 5-godzinny program składał się ze scen ulicznych, rozmów między tech-

nikami i gośćmi w studio oraz krótkich 3—5-minutowych scenek, w których brali udział aktorzy, muzycy, malarze itp. Wreszcie w ostatnim dniu Targów nadano po raz pierwszy scenę z prawdziwej sztuki teatralnej.

Wszystkie instalacje i aparaty są czechosłowackiej produkcji. „Tesla" przed rozpoczęciem seryjnej produkcji odbiorników pracuje nad ich ulepszeniem. Definicja obrazu wynosi 625 linii. Regularne emisje mają się rozpocząć z końcem planu pięcioletniego.

FRANCJA

We wrześniu 1948 r. otwarto centrum krótkofalowe Allouis. Zbudowane parę lat przed wojną, zostało ono zniszczone w 1944 r. całkowicie, o ile chodzi o instalacje techniczne. Daje ono możliwość transmitowania równocześnie 5 programów z mocą 80 — 130 KW w pasmach 13, 16, 19, 25, 31, 40 i 49 m. W mniejszym budynku mieści się jeden nadajnik na falach 31, 41 lub 49 m., który może pracować na dowolną z 6 anten skierowanych na Pn — Pd i W—Z. W drugim budynku znajdują się 2 zespoły nadajników, pozwalające na nadawanie 4 programów. Każdy z nich zawiera 2 kanały n. cz. i 3 kanały w. cz. Te ostatnie pracują każdy w całej gamie częstotliwości: 21 — 17 kc/s, 15 —9 Mc/s i 9 — 6 Mc/s. Obsługują one 12 anten kierunkowych. Centrum otrzymuje modulację kablem z Paryża. Przełączanie kanałów wykonuje się z odległości przy pomocy serwomotorów. Całość dzięki możliwości krzyżowania wielu kanałów, fal i anten, odznacza się dużą giętkością.

W 1950 powinno być uruchomione drugie Centrum Issoudun, wyekwipowane początkowo w 4 nadajniki.



Otwarto nowe centrum odborcze w Moliéres, zaopatrzone w 20 anten, które zapewnią doskonały odbiór wszystkich ważniejszych światowych programów.



Radio Francuskie posiada 6 par magnetofonów dużej wierności. 5 z nich znajduje się w ciągłej eksploatacji, szósta w rezerwie.



Radio Francuskie liczy nieco ponad 3.500 pracowników (tj. o 1.000 mniej niż w 1946 r.) przy 70 stacjach nadawczych i 14 programach.



Ciekawie przedstawia się stosunek ilościowy różnych typów rejestracji dźwięku w Radio Francuskim. W ciągu jednego półrocza 1948 r. wykonano 15.000 nagrań na płyty miękkie (60.000 płyt), 1.544 na taśmy magnetofonowe, 439 na taśmie Philips-Miller.



8.VI 1949 r. zmarł znany uczony i autor wielu książek z dziedziny radia, profesor René Mesny.

KANADA

Pomimo dużych wysiłków nad spopularyzowaniem modulacji częstotliwości (5 stacji radia kanadyjskiego i 17 prywatnych), rozpowszechnienie tej nowej techniki odbywa się wolno. Wszystkie te stacje — z wyjątkiem jednej — nadają program wspólny ze stacjami AM i znawcy zaczynają już zastanawiać się nad użytecznością FM, której główny plus, tj. wysoka wierność odtworzenia, nabiera znaczenia tylko przy audycjach muzycznych najwyższej jakości.

NIEMCY

W 1948 r. pracowały w Berlinie 3 radiowęzły, z których każdy mógł przesyłać po swojej sieci 3—4 programy.



Bawaria (strefa amerykańska) wprowadza sieć przewodową, po której przesyłany będzie na wysokiej częstotliwości program radia monachijskiego. W szczególności punkty odbiorcze instalowane będą w miejscowościach, w których odbiór radiowy jest utrudniony.



W Fürstenwalde przystąpiono do budowy nowej stacji o mocy 100 kW, która transmitować będzie program Berlina



Z końcem 1948 r. w amerykańskiej strefie okupacyjnej zarejestrowanych było 2.400.000 słuchaczy, w strefie angielskiej 3.550.000, francuskiej — 560.000, radzieckiej — 2.600.000 i w Berlinie 750.000; łącznie blisko 10.000.000.



W laboratoriach NWDR opracowano nowy typ przenośnego magnetofonu, przeznaczonego specjalnie dla reportaży, z mechanizmem sprężynowym, skonstruowanego z poszczególnych części dawnych magnetofonów. Aparat może być obsłużony przez jedną osobę i mieści się w walizeczce. Mikrofon przyłącza się kablem o długości 1,5 m. Taśma przesuwa się z szybkością 17 cm/sek. i pozwala na nagranie 10 min. Dla uproszczenia aparat nie zawiera przyrządów kontrolnych, ani regulacji siły dźwięku, co jednak nie odbija się ujemnie na jakości, ponieważ premagnetyzacja wysoką częstotliwością zapewnia dużą skalę dynamiki.

STANY ZJEDNOCZONE

Ilość odbiorników telewizyjnych w Stanach Zjednoczonych wynosiła 1.III br. 1.315.000, z czego 500.000 w Nowym Jorku. Drugim z kolei miastem jest Filadelfia z 130.000 odbiorników.



W 1949 r. przemysł wyprodukuje około 2.000.000 odbiorników telewizyjnych.



94,2% rodzin posiada radioodbiorniki, z tego 40,9% posiada 2 lub więcej odbiorników. Ogólna ilość aparatów czynnych wynosi 62.000.000. W liczbie tej znajduje się 10.000.000 odbiorników samochodowych i 1.800.000 przenośnych.



Oczekuje się spadku produkcji radioodbiorników do 10.000.000, czyli do 50% produkcji 1948 r. Tłumaczy się on po części rozwojem telewizji i co za tym idzie, zwiększonym popytem na odbiorniki telewizyjne. Koszt odbiornika telewizyjnego waha się od 100 do 3.000 dolarów, średnio 400 dolarów.



W 1947 r. siedem wielkich towarzystw radiofonicznych z 1.260 stacjami, zatrudniały 34.720 stałych pracowników.

WĘGRY

Radio węgierskie liczy już 500.000 abonentów, tj. o 100.000 więcej niż przed wojną.



Przemysł węgierski przystępuje do produkcji miniaturowych lamp ultrakrótkich o dwukrotnie mniejszym prądzie żarzenia niż w importowanych lampach tego typu, przy jednakowej sprawności.



W jesieni 1949 zbudowana zostanie stacja 135 kw w Szolnok. Budapeszt będzie mógł nadawać dwa różne programy na nadajnikach 135 kw. Powstanie również 5 nowych stacji retransmisyjnych 6 kw na wspólnej fali. W roku bieżącym zbudowane zostaną: wielkie studio muzyczne, średnie studio dla audycji mówionych, studio teatralne i wiele instalacji dla nagrywań.

ZSRR

Najpoważniejsze radzieckie odznaczenie naukowe w dziedzinie radiotechniki — medal im. A. S. Popowa, który nadaje się raz na rok, 7 maja, w Dniu Radia — i to tylko jednemu człowiekowi — otrzymał w tym roku akademik Borys A. Wwiedieński.



Przemysł radziecki wyprodukuje w 1949 r. 7 razy więcej odbiorników niż przed wojną.



W rejonie moskiewskim w tym roku zradiofonizuje się 2.000 kołchozów przy pomocy 100.000 odbiorników, z których połowę stanowić będą indywidualne radioaparaty. W 1950 r. liczba ta wzrośnie do 4.000 kołchozów i 225.000 odbiorników, z czego 120.000 indywidualnych.



Pięcioletni plan odbudowy zniszczonych kompletnie w czasie wojny urządzeń radiowych Stalingradu postanowili robotnicy wykonać w ciągu 3 i pół roku. Rejon Stalingradu liczy obecnie 132 radiowęzły z 56 000 abonentów. W budowie znajduje się w samym mieście 30 km linii.



W 1948 r. zainstalowano na Ukrainie przeszło 600 wiejskich radiowęzłów z 70.000 głośników. W kraju istnieje około 12 000 ośrodków zbiorowego słuchania dla mieszkańców kołchozów, sowchozów itp.



Robotnicy fabryki „Elektrosygnał" w Woroneżu postanowili dać w 1949 r. ponad plan 25.000 tanich odbiorników bateryjnych i 20.000 odbiorników detektorowych.

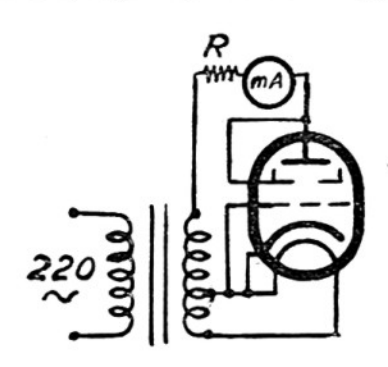


Jednym z nowych i ciekawych zastosowań wysokiej częstotliwości jest wynaleziony i opracowany przez radzieckiego uczonego B. Babata tzw. „weczemobil", tj. automobil poruszający się z pomocą wysokiej częstotliwości. Pod ziemią, wzdłuż ulic i szos zainstalowana jest sieć przewodów wysokiej częstotliwości. Po powierzchni porusza się wóz zaopatrzony w specjalne urządzenia do chwytania energii z tej sieci bez pośrednictwa kontaktów i połączeń. Wóz taki ma dużą swobodę manewrowania. Zużycie energii wynosi 100 watogodzin na tonokilometr. Ogólne koszty eksploatacji są dużo niższe niż dla tramwajów i trolleybusów, lub tym bardziej autobusów. Sprawność wynosi 85—90%, jeśli wóz pozostaje w odległości 2—3 m od sieci. Główną rolę w przenoszeniu energii gra tu raczej indukcja niż promieniowanie, ale sprawność jest zadowalająca dopiero przy wysokich częstotliwościach.

Przyrząd do badania lamp

W naszym miesięczniku nie opisywaliśmy dotychczas ważnego a podstawowego instrumentu jakim jest w praktyce radioamatora i radiotechnika — przyrząd do badania lamp. Dwa razy natomiast aparat taki opisywał nasz bratni tygodnik „Radio i Świat", a mianowicie w r. 1945 Nr 15 pt. „Przyrząd do badania emisji lamp" oraz w r. 1947 Nr 36/37 pt. „Przyrząd do badania lamp". Obydwa te aparaty robiły użytek z jednakowej zasady, przedstawionej na rys. 1. Transformator sieciowy posiada wtórne uzwojenie żarzenia lampy oraz pewne dodatkowe uzwojenie, dające napięcie skuteczne około 20 do 30 woltów. Koniec tego uzwojenia przyłącza się, poprzez opór ograniczający rzędu 500 omów, chroniący od skutków ewentualnych zwarć lub przeciążeń oraz miliamperomierz prądu stałego — do anody oraz innych wysokonapięciowych elektrod badanej lampy. Inne elektrody, jak np. siatka sterująca, zwarte są do katody, a ta z kolei ma punkt wspólny z jednym biegunem żarzenia. Gdy lampę włożymy do odpowiedniego gniazdka to, po rozżarzeniu, popłynie przez nią prąd jednokierunkowy i spowoduje wychylenie miliamperomierza. Do w/w opisów są dołączone tabele wychyleń „normalnych" większej liczby lamp.

Przyrządy typu podanego na rys. 1 działają na zasadzie prostowania jednokierunkowego. Do czynności prostowniczej każda lampa, bez względu na swe właściwe przeznaczenie, jest oczywiście zdolna i robi to w sposób zależny w pewnej mierze od swojej „emisji".

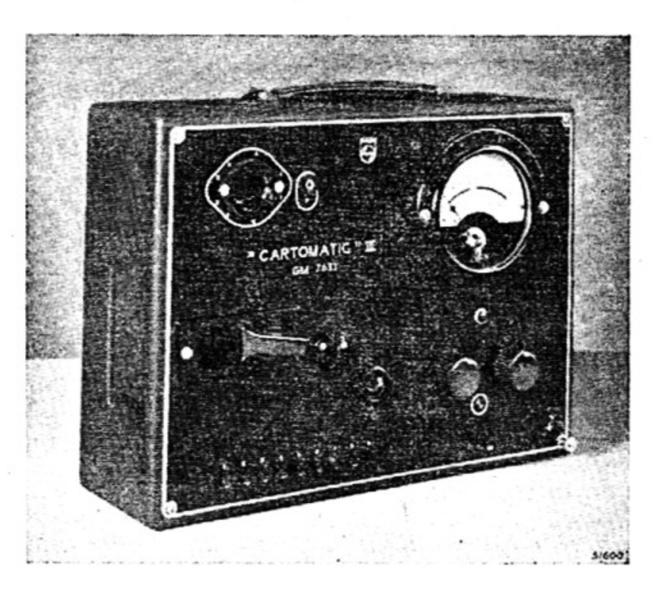


Rys. 1

Zasada działania najprymitywniejszego przyrządu do badania lamp. Wszystkie elektrody są połączone bądź z anodą, bądź z katodą. Otrzymuje się układ prostowania jednokierunkowego, przyrząd zaś mierzy prąd wyprostowany, zależny w pewnej mierze od zdolności emisyjnej katody. Niedomogi tego przyrządu są omówione w tekście

Nie potrzeba oczywiście podkreślać, że układ w którym tak badamy lampy nie jest nawet z grubsza zbliżony do warunków, w jakich stosowane przez nas lampy pracują we wzmacniaczach, odbiornikach, oscylatorach itp. Tak się nawet składa, że nie widzimy w ogóle wypadku aby jakakolwiek lampa miała kiedykolwiek pracować właśnie w takich lub choćby podobnych warunkach.

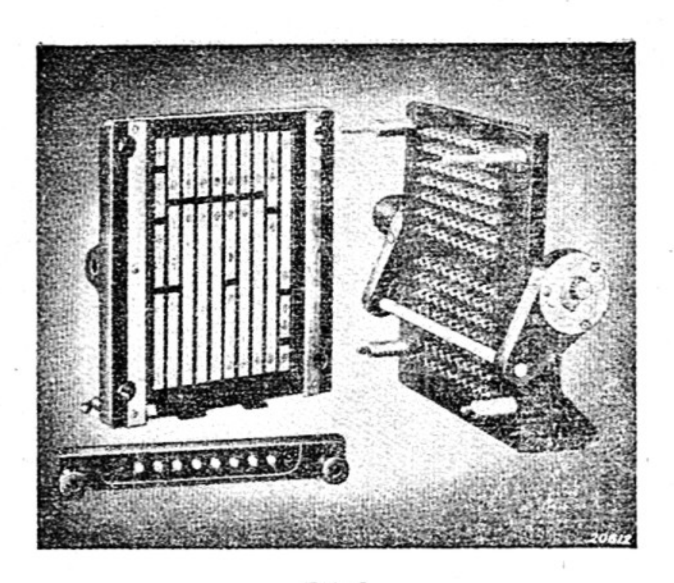
Zanim jednak omówimy te sprawy, zastanówmy się nad tym co to jest „emisja" lampy. Podręczniki mó-



Fot. 1

Nowoczesny przyrząd do badania lamp f-my Philips. Z boku układa się kartę badanej lampy, przerzuca manetkę w lewo i wszystkie połączenia są dokonane automatycznie. Dziewięć przycisków u dołu, naciskanych daje wszelkie potrzebne próby. Dla innych rodzajów lamp są podstawki przejściowe

wiące o tym podają, że jest to zdolność katody do emitowania pewnej liczby elektronów. W naszym praktycznym ujęciu musimy to uzupełnić tym, że pewne inne elektrody są zdolne z tej emisji zrobić użytek, to znaczy przepuścić, dzięki niej, przez lampę pewien prąd z zewnętrznego źródła napięcia, zmiennego lub stałego. Trzeba tu natychmiast podkreślić, że katody powleczone tlenkami (przeważnie baru i strontu) nie posiadają wyraźnej określonej górnej granicy „emisji", to znaczy, że prąd anodowy może wzrastać wraz z przyłożonymi napięciami, aż do przegrzania elektrod. Określoną granicę emisji mają lampy z katodą wolframową czyli tungstenową, czystą lub barowaną. Fetysz „emisji" pochodzi z czasów, zdawałoby się dawno zapomnianych, kiedy lampy z takimi katodami były w użyciu. W rzeczywistości żaden z przyrządów do badania lamp nie bada emisji, ani tym mniej jej „procentu". Wykazując czy lampa daje ten lub inny prąd anodowy, właściwy danym warunkom jej pracy, sprawdzamy przy okazji, oczywiście, że włókno lub katoda są zdolne do dostarczania wystarczającej liczby elektronów aby prąd taki mógł popłynąć, ale o tym aby sprawdzać całkowitą zdolność emisyjną katody, a zatem stwierdzić czy lampa jest zużyta, względnie jakie są perspektywy dalszego jej życia — nie ma mowy. Aparaty istniejące wykazują jedynie i wyłącznie prąd anodowy uzyskany z lampy w pewnych określonych dla danego aparatu warunkach i tu możemy je podzielić na dwie zasadnicze kategorie: te które wykazują jakiś określony punkt pracy, wyznaczony przez dane katalogowe lampy, dostarczają więc elektrodom (anodzie, ekranowi, siatkom itd) określonych,



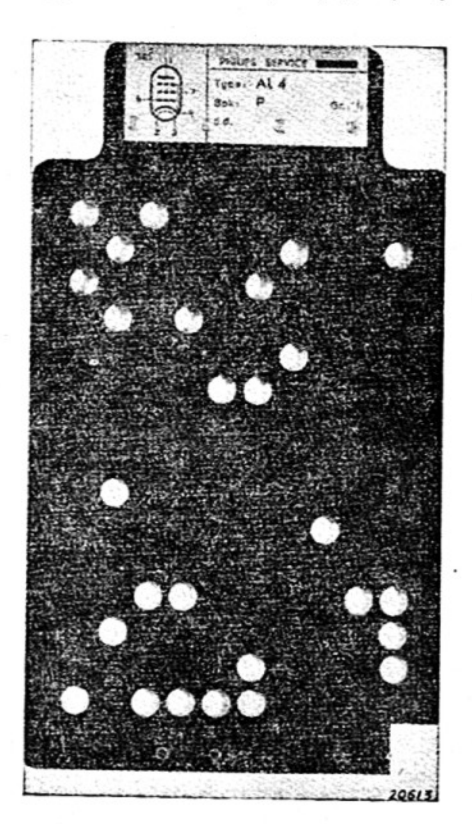
Fot. 2
Układ do automatycznych połączeń. Z lewej strony szyny napięciowe, z prawej kontakty sprężynujące

dla każdego typu lampy dobieranych, napięć prądu stałego. Mają więc te aparaty przeważnie po kilka źródeł prądu stałego oraz liczne odczepy napięć. Dla ułatwienia obsługi posługują się przeważnie skomplikowanymi przełącznikami lub kartami z perforowanymi otworami. Kartę indywidualną dla każdego typu lampy, umieszcza się w odpowiednim okienku a w otwory jej wkłada się wtyczki kontaktowe, które podają elektrodom wszystkie właściwe napięcia. Duży przyrząd pomiarowy wykazuje „emisję" czy „procent zużycia" czyli właściwie, jak już wiemy, prąd anodowy odpowiadający nastawionemu punktowi pracy. Miliamperomierz ma skalę zabarwioną na trzy kolory i na każdej sekcji figuruje napis: ZŁA — MOŻLIWA — DOBRA. Aparatu nie włącza się od razu pod prąd w ostatecznym układzie napięć, lecz początkowo przeprowadza się próby elektrod na zwarcia z innymi lub przerwy (włókno). Przyrząd pomiarowy gra w tych próbach rolę omomierza zasilanego napięciem stałym, rzędu kilku woltów. Próba ta jest zresztą zupełnie zmechanizowana, aparat bowiem włącza się za pomocą przełącznika wielopozycjowego. Na początkowych położeniach odbywają się kolejno z wszystkimi możliwymi elektrodami próby wstępne a dopiero na ostatnim — właściwe badanie dobroci. Na przedostatnim położeniu przełącznika siatka sterująca lampy otrzymuje pewne niewielkie dodatkowe napięcie ujemne. Pozwala to sprawdzić czy siatka reaguje na zmianę napięcia, jest to więc uzupełniająca próba „dynamiczna", w odróżnieniu od próby „statycznej", za jaką uważamy sprawdzanie prądu anodowego. Właściwą czynnością lampy jest właśnie praca wskutek wzbudzania siatki i jak najsłuszniej próbę taką się przeprowadza.

Ulepszeniem i usprawnieniem tej samej zresztą zasady jest aparat f-my Philips. Karty są tu wykonane z materiału twardego ,dość grubego. Wkłada się je, wsuwa do specjalnej szczeliny, po czym popycha się znajdującą się z boku pudła manetką. Na skutek tego ruchu 140 ostrzy kontaktowych sprężynujących dociska do płaszczyzny karty bakelitowej, lecz oczywiście tylko te, które znajdując się naprzeciw otworów przechodzą na wylot i czynią kontakt, podając żądane napięcia do odpowiednich elektrod, automatycznie a nie ręcznie jak w poprzednio opisywanym modelu. Na płycie czołowej znajduje się osiem przycisków, które włącza się kolejno i bada się lampę, początkowo na zwarcia pomiędzy elektrodami, wreszcie na dobroć, czy jak kto woli — „emisję".

Oba te przyrządy są dość zaawansowane i wypełniają w bardzo dużej mierze swe zadanie, nie dając zresztą odpowiedzi na zasadnicze, zdaniem autora, pytanie: czy lampa dobrze pracuje w swych normalnych warunkach pracy? Innych ważnych spraw, jak na przykład czy lampa nie szumi lub nie trzeszczy itd. itd. nie bada żaden ze znanych aparatów, do tego stosują, ale już tylko chyba w laboratoriach lub fabrykach, całe wielkie zestawy lub szafy probiercze. Mimo jednak że opisane aparaty mają jeszcze pewne braki są już jednak bardzo skomplikowane. Wykonanie ich środkami amatorskimi jest niemożliwe i nie radzę nikomu na to się porywać.

Chcemy jeszcze podkreślić, że nie lekceważymy w najmniejszym stopniu potrzeby a nawet konieczności zbadania czy lampa pracuje ze swym normalnym prądem anodowym, co jak już kilkakrotnie zaznaczaliśmy nazywa się popularnie lecz niesłusznie próbą „emisji" lub „procentu zużycia". Że jednak badanie lampy w warunkach czynnej pracy czyli to, co



Fot. 3
Przykład karty do lampy AL4. Otwory przepuszczają tylko kontakty potrzebne do badanej lampy

nazwaliśmy „próbą dynamiczną", zostało uznane za niemniej ważne, dowodzi najnowszy model aparatu f. Weston. I tu mamy próbę: ZŁA — MOŻLIWA — DOBRA, na prąd anodowy. Ale oprócz tego, przez proste naciśnięcie przełącznika, zamieniamy schemat we wzmacniacz lampowy, z normalnym zasilaniem napięciami stałymi. Jednocześnie w obwód siatki włącza się pewne niewielkie napięcie znajdującego się wewnątrz aparatu oscylatora o częstotliwości 5000 c/s. W obwód anodowy lampy włącza się obwód strojony na tę samą częstotliwość 5000 c/s oraz równolegle doń przyrząd, tym razem jako czuły woltomierz prądu zmiennego. W ten sposób łatwo mierzy się w z m o c n i e n i e lampy w określonych warunkach pracy oraz jednocześnie nachylenie jej charakterystyki. Te warunki nie są może zupełnie zgodne z tymi, które później ma spełniać lampa ale jeśli przejdzie ona zadowalająco obie próby, to prawdopodobieństwo że będzie miała jeszcze jakieś niedostatki, jest znikome i można jej użyć ze spokojnym sumieniem.

Zbudowanie takiego przyrządu, a zwłaszcza jego wykalibrowanie jest tym bardziej poza zasięgiem możliwości radioamatora. Pragnęliśmy tylko wskazać tendencje budowy omawianych aparatów. Przejdźmy wobec tego do krańcowo uproszczonego układu opisanego na początku i wskazanego na rys. 1. Ma on pewną zasadniczą zaletę dla amatora: jest niesłychanie prosty, najprostszy jaki można sobie wyobrazić. Poza tym praktyka wykazała, że jeżeli mamy już badać „emisję" czyli zdolność katody do emitowania elektronów, to lepiej to robić raczej przy niskim napięciu niż wysokim. Okazuje się bowiem, że jeśli katoda jest słaba, to wykrycie tej słabości jest przy wyższym napięciu zaciemnione przez to, że wysokie napięcie ma tendencję do „wyrywania" elektronów z katody. Natomiast niskie napięcie może korzystać tylko z zapasu elektronów jaki się stwarza w postaci tzw. ładunku przestrzennego tj. chmury elektronów na około katody i łatwiej wykazać braki w niej.

Przyrząd w tak prymitywnym wykonaniu nieraz postawi nas jednak w kłopotliwej sytuacji: lampa „zbadana", o dobrej pozornie emisji — nie chce działać w odbiorniku. Cóż bowiem dowiemy się o niej jeśli na przykład siatka jest zwarta z katodą? Układ z rys. 1 zwiera siatkę z katodą z e w n ę t r z n i e, cóż więc się zmieni w prądzie anodowym, jeśli będzie ona, na skutek uszkodzenia, również zwarta w e w n ę t r z n i e? Nic się nie zmieni, nie otrzymamy na to żadnej wskazówki, żadnego ostrzeżenia. To samo można powiedzieć o zwarciu wewnętrznym ekranu z anodą, to samo o zwarciu katody z włóknem żarzenia, tak groźnym w lampach uniwersalnych, szczególnie prostowniczych (np. CY1, UY1 itd.) itd., itd. Poza tym cóż nam powie ten próbnik o reakcji siatki na napięcie przyłożone, stałe lub zmienne? Nie, stanowczo taki przyrząd, choć oczywiście jest to lepsze niż nic, nie jest wystarczający dla najprymitywniejszego warsztatu. Po kilku rozczarowaniach odechce się nam mu wierzyć i zaczniemy się rozglądać za czymś lepszym. Takim właśnie przyrządem wyższej kategorii, który da nam, jeśli nie wszystkie, to przynajmniej wiele niezbędnych danych o stanie każdej lampy — jest niżej opisany. Jest on przy tym dostatecznie prosty w budowie, tak że każdy radioamator może go wykonać. Nie jest on oczywiście wolny od pewnych zasadniczych wad, na które zwrócimy uwagę, lecz godny jest zachodu i odda usługi więcej warte niż jego koszt i praca weń włożona.

Schemat próbnika widzimy na rys. 2. Objaśnienia tam naniesione czynią go zrozumiałym, ale dodamy kilka słów wyjaśnień. Przede wszystkim w szereg z pierwotnym uzwojeniem transformatora sieciowego mamy opór ograniczający 400 Ω 15 watów: włączamy zawsze przyrząd do sieci początkowo poprzez ten opór. Nie przeszkodzi on w wychyleniu miliamperomierza, nieznacznie go tylko bowiem zmniejszy — jeśli wszystko jest w porządku. Jeśli natomiast są uszkodzenia, na przykład zwarcia, nadmierny prąd itp., opór ograniczy skutki tych defektów do wielkości nieszkodliwej i to zarówno dla samej lampy, jak i transformatora, miliamperomierza itd. Gdy przekonamy się, że wszystko jest w porządku, pomijamy szybko opór i mamy wtedy miarodajny odczyt prądu.

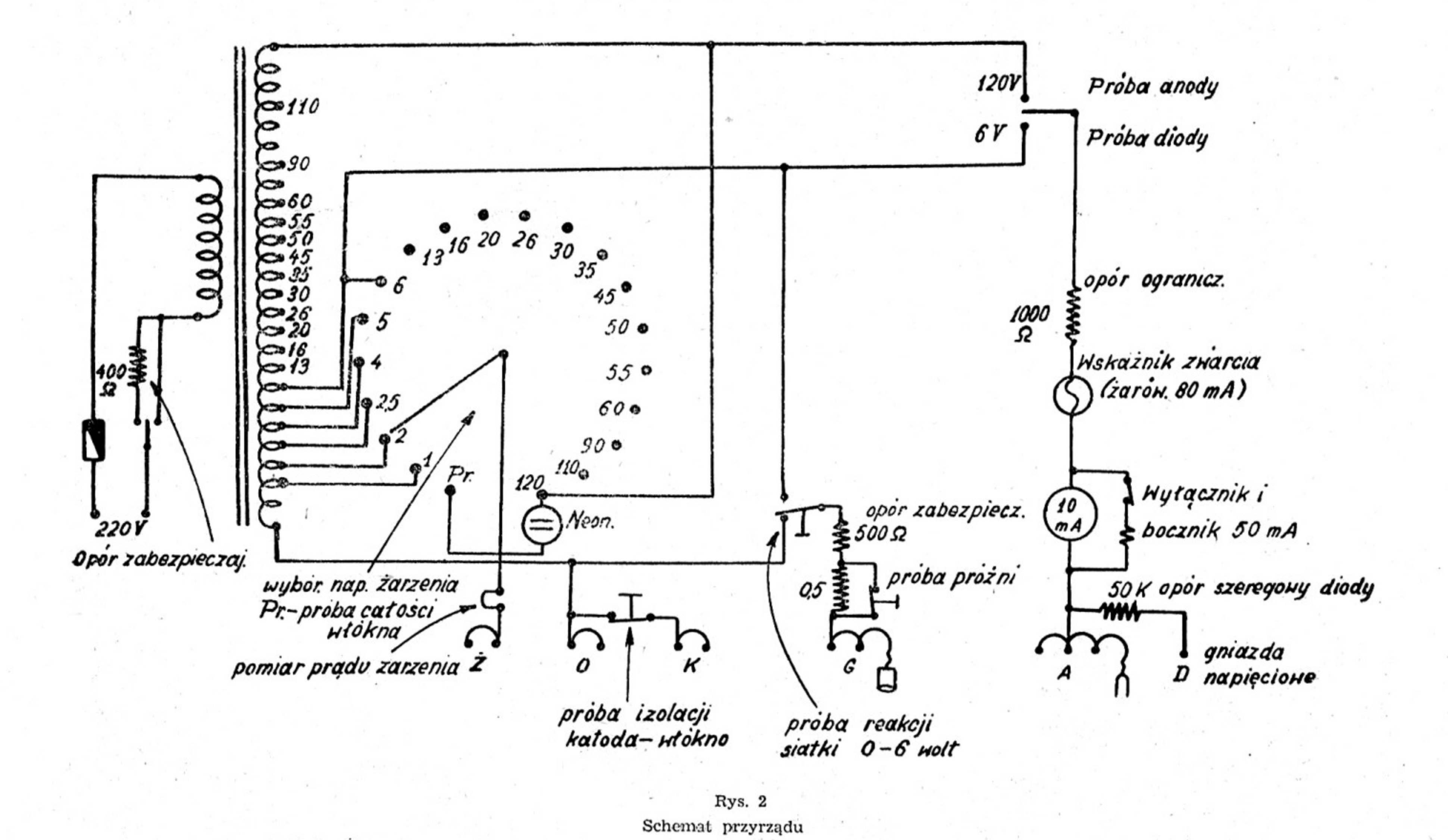
Podstawą, ośrodkiem naszego aparatu jest transformator sieciowy. Musi on być bardzo dobrze wykonany z dużą liczbą zaczepów dla wyboru napięcia żarzenia. Ponieważ wykonanie tak dużej liczby zaczepów jest bardzo trudne, radzimy zamówić taki transformator w solidnej firmie fachowej. Oto jego dane:

uzwojenie pierwotne: 120 V (drut ∅ 0,5) lub 220 V (∅ 0,3)

uzwojenie wtórne: 0 — 1,25 — 2 — 2,5 — 4 — — 5 — 6,3 (∅ 1) — 13 — 16 — 20 — 26 — 30 — — 35 — 45 — 50 — 55 — 60 — 90 — 110 — — 120 V (∅ 0,4).

moc ogólna 30 — 40 watów.

Drugą bardzo ważną częścią składową jest przełącznik skokowy napięcia żarzenia. Tylko bardzo solidny, pewny i trwały fabrykat nadaje się do naszego celu, przy czym liczba kontaktów wynosi 20, choć może być nieco zredukowana kosztem wyboru napięć żarzenia. Na przykład napięcie 2,5 V (dla starych lamp amerykańskich), dalej 16, 35, 55 i 120 V można ewentualnie pominąć w pierwszym rzędzie, rozejrzawszy się uprzednio według katalogu lamp, co do ich wyboru. Skoki po kontaktach mogą być zwierające (sąsiednie kontakty — w czasie przeskoków) dzięki oporowi ograniczającemu w przewodzie sieciowym. Napięcia żarzenia włączamy kolejno ,od najmniejszego zaczynając. Pierwsza pozycja przełącznika załącza włókno poprzez neonówkę na 120 wolt. Jest to próba całości włókna, jeśli bowiem jest ono przerwane lub spalone, neonówka się nie zapali. Nie jest to jednak, jak wynika z doświadczenia, próba zupełnie pewna, czasem bowiem włókno przepalone wykazuje pewien przepływ, rzędu setek lub tysięcy omów, a tego zaś neonówka nie wykaże, zapali się bez wyraźnego osłabienia. Wypadków tych nie jest wiele, dajemy jednak w obwodzie żarzenia gniazdka, normalnie zwarte, dla ewentualnego załączenia zewnętrznego amperomierza



Rys. 2

Schemat przyrządu

Gniazda Z, O, K, G, są podwójne, A—potrójne, G ma poza tym przewód z kapką, A—przewód z końcówką. Lampa jest badana również w układzie prostowania jednokierunkowego, lecz jest możność zbadania izolacji wszystkich elektrod oraz reakcji siatki na prąd anodowy

lub jakiegokolwiek elementu próbnika. Każdy zaś praktyk przyzna, że są to badania niezbędne.

Mamy jeszcze w przyrządzie próbę zaznaczoną jako badanie próżni. Otóż jest rzeczą znaną, że przy złej próżni płynie przy zerowym napięciu siatki pewien mniejszy lub większy prąd siatki. Przy włączeniu otwarciem przycisku stosunkowo dużego oporu (0,5 MΩ) do obwodu siatki powstaje na skutek spadku napięcia na tym oporze pewne przesunięcie jej napięcia, tym razem w kierunku ujemnym. Prąd anodowy wtedy oczywiście spada i z głębokości jego spadku orientujemy się co do jakości próżni. Jest to próba pożyteczna ale oczywiście nie pierwszoplanowa i nie daje jednoznacznych wskazań. Niektóre na przykład lampy głośnikowe dają dość znaczny spadek prądu anodowego przy wtrąceniu wyżej wymienioinego oporu w siatkę, a mimo to pracują w odbiornikach doskonale, w swych oczywiście normalnych warunkach pracy, z ujemnym przednapięciem siatki. Mimo to, autor przyzwyczaił się i do tej próby, daje ona bowiem w każdym razie pewne przesunięcie prądu anodowego w dół, pomnażając obraz pracy lampy. Lampy o żarzeniu bezpośrednim nie dają prawie wcale reakcji na próbę „próżni".

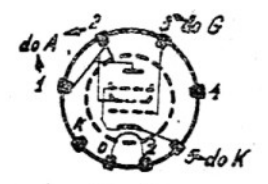
W układzie widzimy jeszcze jeden przełącznik a mianowicie włączanie do anody napięcia bądź 120 wolt bądź 6 wolt. To dolne napięcie służy tylko do badania diod, gdyż po pierwsze wysokie napięcie może być dla nich niebezpieczne, a po drugie przy niskim napięciu łatwiej wykazują one swe ewentualne niedomagania. Przy wysokim napięciu włączonym przez opór 50 KΩ nie ma prawie diody która by nie wykazywała normy, podczas gdy przy 6 woltach niejedna okazała się słabą. Jest to oczywiście próba dodatkowa, powstała w trakcie eksperymentowania z różnymi możliwościami próbnika.

Przejdziemy teraz do omówienia systemu, w jaki poszczególne elektrody lampy dołącza się do gniazd wykazanych na schemacie z rys. 2. Gniazda te mają wszystkie napięcia przeznaczone dla każdej możliwej elektrody, należy je tylko odpowiednio przyłożyć. Gniazdo Z daje napięcie żarzenia z przełącznika, O — masę, K idzie do masy poprzez wyłącznik, przeznaczone jest więc dla katod, G idzie bądź do masy bądź do 6 wolt, obsługuje więc siatki, A daje napięcie anodowe, wreszcie D to samo napięcie lecz poprzez opór redukcyjny 50 KΩ i jest przeznaczone dla diod.

Próbnik modelowy posiada siedem podstawek, najczęściej spotykanych w naszych warunkach, a mianowicie: starą pięcionóżkową (na przykład do RENS 1284, RES 164, C 443 itd.), starą siedmionóżkową (ACH 1 itp.), boczną ośmiokontaktową (do np. AL 4, ECH 3 itp.), boczną małą pięciokontaktową (do np. AB 2, VY 1), ośmiokontaktową dla lamp stalowych (ECH 11, ECL 11 itd.), amerykańską ośmiokontaktową „oktal" (do lamp np. 6A8, 6F6 itp.), wreszcie amerykańską „locktal" (np. 7C5, 7B8 itp.), która służy jednocześnie i do europejskiej serii „pressglass" (UCH 21, UBL 21 itd.). Poza tymi mało już spotyka się potrzebnych podstawek, tak że wmontowanie ich na stałe jest mało uzasadnione, choć oczywiście zależy od chęci i uznania każdego wykonawcy przyrządu.

Przy kontaktach każdej podstawki są umieszczone litery i numery. Zapoznanie się z zasadą ich oznaczania jest ważne, wyjaśnia bowiem dalszą właściwość naszego próbnika a mianowicie jak największą giętkość i możliwość obsługi wszystkich napotkanych typów lamp. Każda seria lamp ma na ogół pewną jednolitość w rozmieszczeniu elektrod. Niektóre mają na przykład żarzenie zawsze w jednym miejscu, inne katodę lub metalizację. Te, dla danej podstawki i wszystkich z nią związanych lamp ustalone raz na zawsze kontakty łączymy wprost ze źródłami napięć, którymi są, jak już wiemy, gniazdka oznaczone literami samotłumaczącymi się. Tam więc gdzie przy kontakcie podstawki mamy literę O (początek żarzenia i masa), Z (koniec żarzenia niosący to napięcie, które nastawimy przełącznikiem żarzenia), K (katoda) — te elektrody są nieprzełączalnie doprowadzone do wymienionych punktów układu. Poza tym G (siatka) jest dołączona do giętkiego kabelka zakończonego kapką i przeznaczonego dla wszelkich lamp z wyjątkiem niektórych starych pięcionóżkowych, które mają u góry bańki anodę. Dla tych lamp przewidziano drugi giętki kabelek zakończony końcówką i dołączony do A (napięcie anodowe). Litery O, Z i K umieściliśmy wewnątrz kółek oznaczających podstawki celem zaznaczenia, że są to połączenia wewnętrzne, stałe.

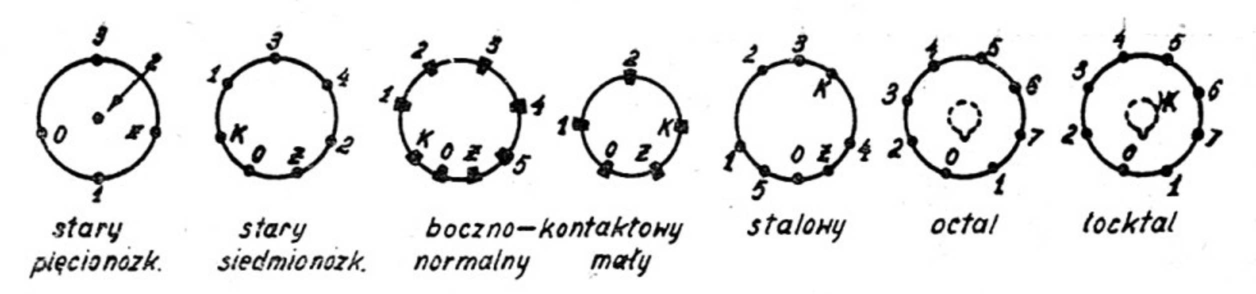
Numery od 1 do 7, umieszczone na zewnątrz obwódek oznaczających podstawki, dotyczą końcówek, które nie mają stałych przeznaczeń i otrzymują rozmaite potencjały zależnie od typu lampy. Wyprowadziliśmy je na zewnątrz w postaci giętkich, kilkunastocentymetrowych kabelków, najlepiej różnokolorowych, zakończonych wtyczkami bananowymi w tych samych kolorach. Wtyczki te wkładamy do tego gniazdka, które dostarczy elektrodzie właściwego potencjału, przy czym gniazdka są zwielokrotnione, ponieważ anodzie i ekranowi dostarczamy tego samego napięcia. W niektórych typach są po dwie i więcej siatek it.d



Rys. 3

Przykład badania lampy: AL4. Przez manipulację wtyczkami Nr 1, 2, 3 i 5. wszystkie elektrody otrzymują właściwe napięcia i połączenia. Żarzenie jest w tej podstawce dołączone na stałe, należy tylko nastawić przełącznik na właściwe napięcie, tu 4 wolty

Zasadę działania przyrządu i jego możliwości wyjaśnimy najlepiej na przykładzie z rys. 3. Mamy tam układ elektrod lampy AL 4. Widzimy, że anoda jest dołączona do wtyczki 1, ekran do wtyczki 2, siatka do 3, katoda do 5. Bierzemy więc po kolei te wtyczki i wkładamy do odpowiednich gniazd, dając tej lampie wszystkie potrzebne do zbadania napięcia. Robimy to przed załączeniem sieci i po załatwieniu tej



Rys. 4

Podstawki lampowe, użyte w aparacie modelowym wraz z oznaczeniami niezbędnymi do wykonania połączeń stałych (O, Z, K) oraz zmiennych numerowych 1—7. Wszystkie jednakowe liczby, względnie numery są połączone ze sobą i każda wspólna szyna z właściwym punktem układu

czynności — sprawdzamy jeszcze raz dla ostrożności czy nie popełniliśmy jakiej pomyłki. Następnie włączamy sieć, oczywiście poprzez opór zabezpieczający i rzucamy spojrzenie na neonówkę, która powinna się zaświecić, ponieważ na pierwszym kontakcie przełącznika ona właśnie pokazuje całość włókna. Następnie powoli i z rozwagą przeskakujemy kontakty obserwując rozżarzanie się lampy i zatrzymujemy się na 4 woltach żarzenia. Teraz trzeba dobrą chwilę odczekać, aż się lampa rozgrzeje i miliamperomierz zacznie się wychylać (bocznik powinien być dołączony, czułość przyrządu 50 miliamperów). Jeśli nie ma nic podejrzanego, przerzucamy klucz na pełną sieć i wykonujemy opisane już wyżej próby na czułość siatki, izolację katoda-włókno oraz próżnię. Wartości do jakich powinien wychylić się miliamperomierz podane są w tabeli zamieszczonej niżej. Uzyskane one zostały przez skrzętne notowanie osiąganych ze wszystkimi lampami wyników. Do tego celu autor posiada cztery zeszyty, gdzie każda seria lamp ma swój łatwo dostępny rozdział na początku lub końcu zeszytu. W górnym rogu zaznaczony jest typ lampy lub kilku bardzo zbliżonych typów (np. EF5 i EF9 itp.). Pod każdym typem podane jest napięcie żarzenia, rzecz szczególnie ważna przy lampach uniwersalnych, gdzie nie jest ono zawarte w oznaczeniu lampy. Tuż obok lub pod napisem narysowany jest cokół lampy z literami i numerami, wziętymi z rys. 4, od razu ze wskazówkami, gdzie należy włożyć wtyczki bananowe. Dla całkowitej pewności i sprawności obok jest to samo powtórzone słownie, a więc znowu dla naszego przykładu z lampą AL 4:

1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K.

System wtyczek pozwala na różne próby dodatkowe. Na przykład przez wyjmowanie, przy lampie AL 4, wtyczki 1 sprawdzamy oddziaływanie anody (tu bardzo słabe, cały prawie prąd zabiera ekran). Wtyczka 2 pozwoli sprawdzić odrębnie ekran.

Poza tym — rzecz niezmiernie ważna — lampy podwójne można badać zupełnie oddzielnie, każdą z osobna. Weźmy na przykład triodę - heksodę ECH 4. Tu nasza recepta wygląda:

Trioda — 3 do G, 5 do A.

Heksoda — 1 i 2 do A, 4 do G.

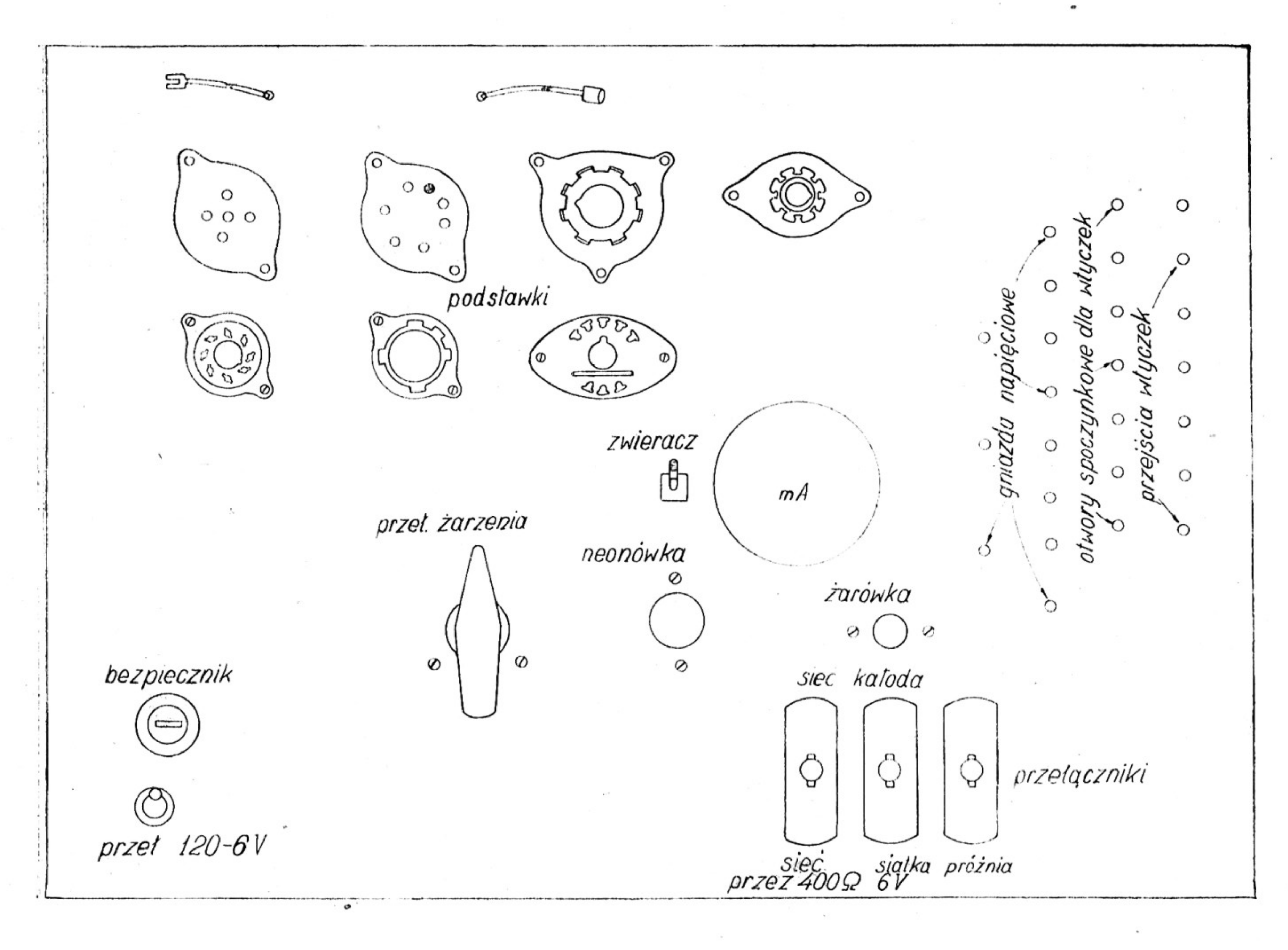
Badając niezależnie oba systemy elektrod mamy możność stwierdzić czy na przykład trioda nie jest słaba przy zupełnie dobrej heksodzie. W prymitywnym układzie z rys. 1 taka lampa, zbadana jako jedna całość, miałaby na pewno dobrą „emisję", „stuprocentową" a rezultat? — odbiornik nie gra na falach krótkich i nasz radiotechnik szuka defektu np. w cewkach, przełączniku i Bóg wie jeszcze w czym.

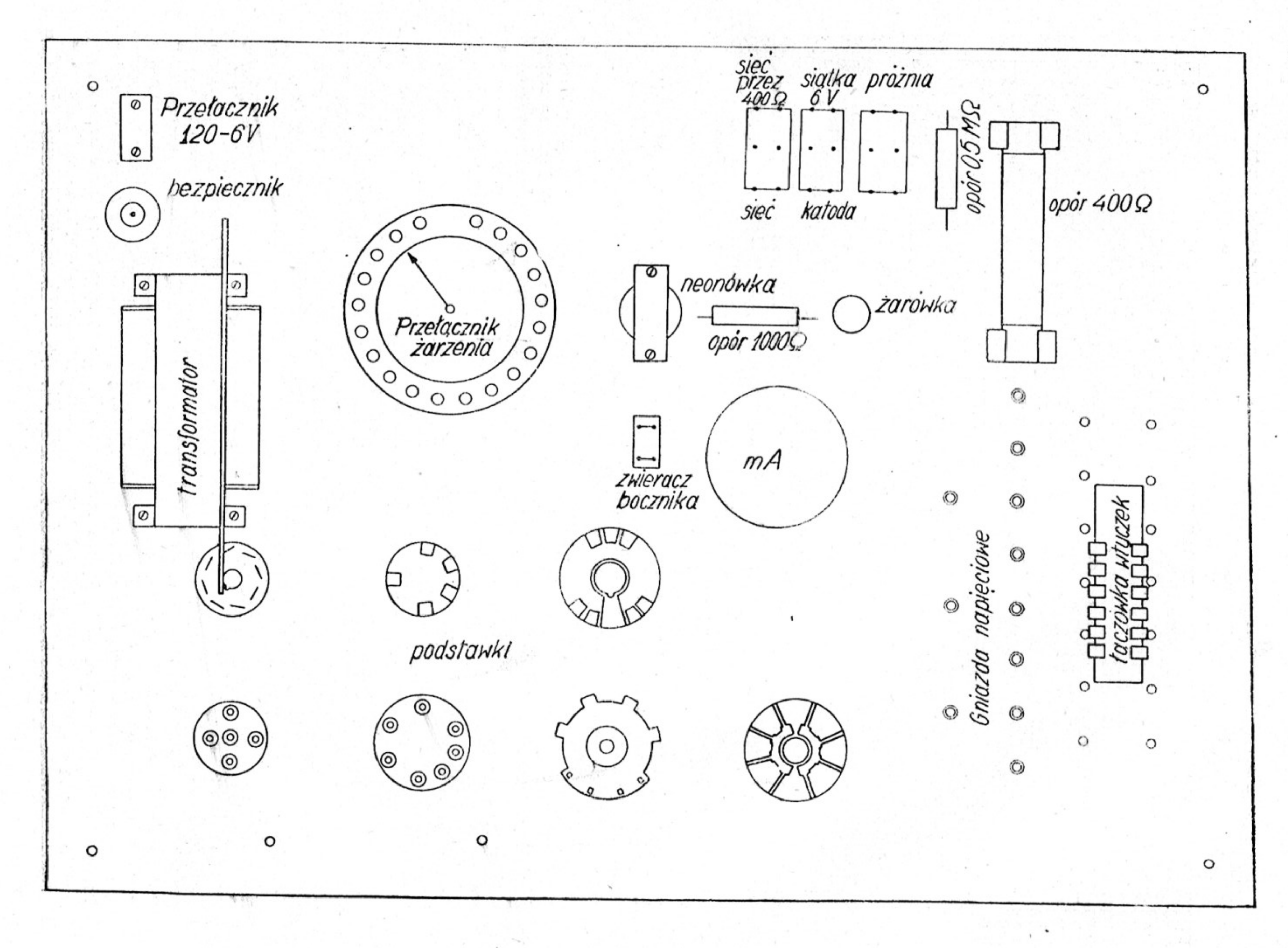
Przez manipulowanie wtyczkami nie ma takiego zwarcia, którego by nie można było pozytywnie stwierdzić, poza możliwościami sprawdzania automatycznego.

Również urwane doprowadzenia elektrod dadzą się zlokalizować. Weźmy znowu naszą AL 4. Jeśli wyjmiemy wtyczkę 2, wyłączymy ekran. Prąd anodowy spadnie bardzo znacznie. Gdy więc mamy lampę AL 4 o podobnie niskim prądzie, trzeba wyjąć wtyczkę ekranową 2, jeśli prąd anodowy nie zareaguje — dowód że ekran jest urwany i należy to sprawdzić w cokole. Po sprawdzeniu uszkodzenia da się to czasem usunąć. Nie reagującą siatkę czy anodę wykryjemy w ten sam sposób.

Jeśli mamy zbadać lampę, której podstawka nie jest zamontowana w naszym przyrządzie, to i w tym wypadku można sobie dość łatwo poradzić. Za pomocą kabelków zakończonych z jednej strony klipsami krokodylkowymi, a z drugiej strony wtyczkami bananowymi, dołączamy elektrody lampy do odpowiednich gniazd, posługując się układem cokołu według katalogu. Oczywiście trzeba to robić bardzo ostrożnie, najlepiej przy pomocy drugiej osoby. W ten sposób autor badał na przykład lampy wielokrotne Loewe'go.

Aparat pozwala jeszcze na jedną rzecz, a mianowicie na próbę kondensatorów elektrolitycznych. W tym celu wkładamy lampę AZ 1 lub AZ 11 do podstawki, załączamy sieć, rozżarzamy lampę i włączamy elektrolit pomiędzy wtyczkę 1 (minus) a gniazdo A (plus). Miliamperomierz wychyli się gwałtownie (czułość zmniejszona 50 mA) do mniej więcej połowy skali, zależnie od pojemności kondensatora, po czym powoli zacznie spadać. Można wtedy czułość miliamperomierza zwiększyć odłączając bocznik i zaobserwować, po dobrej chwili, wychylenie strzałki przyrządu. Przy dobrych elektrolitach wynosi ono poniżej 1 mA. Żadne niebezpieczeństwo nie grozi przy tej próbie, nawet jeśli elektrolit jest zwarty, o ile oczywiście miliamperomierz jest nastawiony na 50 mA. W razie zwarcia elektrolitu miliamperomierz pokaże tyle, ile użyta lampa prostownicza, załączona normalnie.


podstawki
zwieracz
mA
gniazda napięciowe
otwory spoczynkowe dla wtyczek
przejścia wtyczek
przeł. żarzenia
neonówka
żarówka
bezpiecznik
sieć katoda
przełączniki
przeł 120-6V
sieć
przez 400Ω
siatka
6V
próżnia



Przełącznik 120-6V
bezpiecznik
transformator
Przełącznik żarzenia
sieć przez 400Ω
siatka 6V
prożnia
sieć
katoda
opór 0,5 MΩ
opór 400Ω
neonówka
opór 1000Ω
żarówka
zwieracz bocznika
mA
podstawki
Gniazda napięciowe
łączówka wtyczek

Podkreślaliśmy, że bardzo ważne jest przy naszym przyrządzie założenie zeszytów, w których notować będziemy wyniki badanych lamp. Podamy więc, dla ułatwienia, tabelę przeciętną szeregu wyników, co pozwoli od razu wykonawcy na zorientowanie się w jakości lampy, bez oczekiwania na zdobycie większego doświadczenia. Jest to wyciąg z notatnika autora, którym chcemy podzielić się z Czytelnikami. Tabela jest ułożona według typów lamp oraz kolejności alfabetycznej. Nie jest ona oczywiście kompletna, zwłaszcza jeśli chodzi o lampy amerykańskie, lecz służy jako początek i wzór i podlega uzupełnieniu.

(Tabele podamy w numerze następnym)

Obok typu lampy podajemy napięcie żarzenia, charakter lampy, dalej połączenia elektrod do odpowiednich napięć, czyli po prostu do którego gniazdka należy włożyć wtyczki numerowane od 1 do 7. Potem jest zaznaczony prąd anodowy w stanie spoczynku oraz zwiększony na skutek przyciśnięcia klucza przesuwającego napięcie siatki. W chwili włączenia zawsze bocznikujemy miliamperomierz do 50mA i gdy jego wychylenie wynosi mniej niż 10 mA, bocznik wyłączamy.

Na czubki lamp zawsze wciskamy kapkę odpowiadającą G. Przy nielicznych lampach gdzie u szczytu jest anoda jest to specjalnie zaznaczone.

Konstrukcja przyrządu

Cały przyrząd ze wszystkimi częściami składowymi i połączeniami jest zmontowany na płycie bakelitowej. Przy większym zagęszczeniu elementów można te wielkości nieco zmniejszyć z korzyścią dla przenośności aparatu. W modelu wykorzystano w całości istniejącą płytę, poza tym popełniono, przez przyzwyczajenia, błąd polegający na tym, że podstawki lampowe rozsunięto, zapominając, że tu przecież nigdy nie wchodzi w rachubę więcej niż jednocześnie jedna lampa. Podstawki lampowe można umieścić ciasno, jedna tuż koło drugiej.

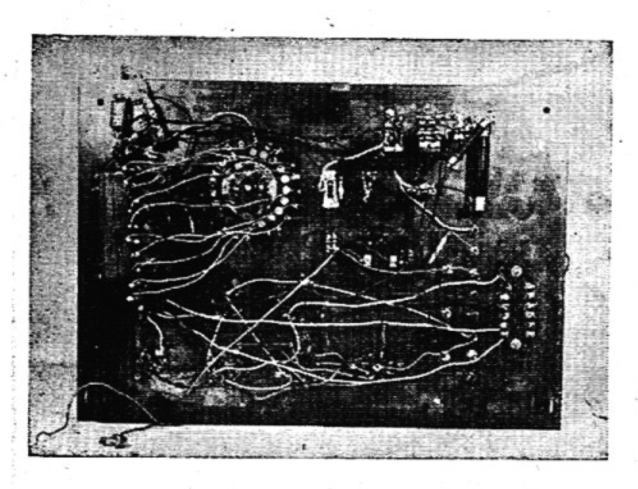
Przy wykonywaniu przyrządu należy części starannie ustawić, długo ważąc ich położenie i konieczną przestrzeń. Lepiej się trzy razy zastanowić, niż raz popsuć płytę. Ponieważ elementy z jakich radioamator będzie składał przyrząd nie będą te same co w modelu, nie podajemy dokładnie ich wymiarów. Rozłożenie jednak elementów, takie jak w modelu, zdało egzamin i okazało się dogodne oraz praktyczne.

Do płyty czołowej dopasowane jest pudło drewniane, na którym płyta się opiera i do którego jest przykręcona śrubami. Głębokość pudła jest zależna od wysokości transformatora sieciowego. jako największej części składowej.

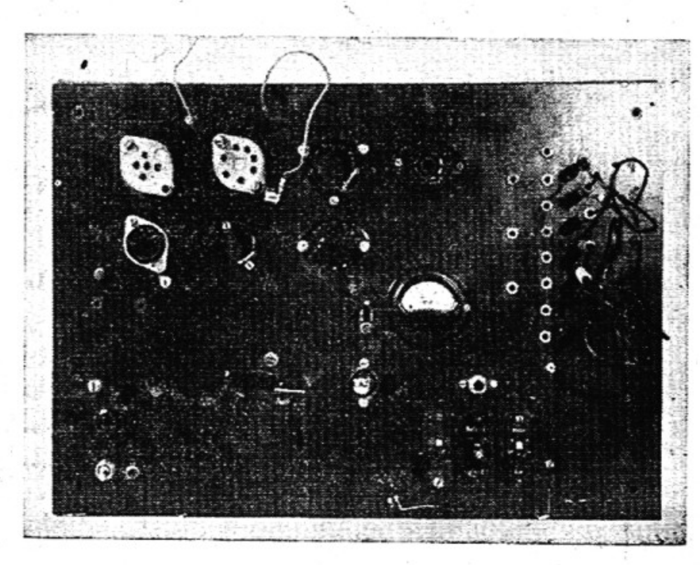
Połączenia

Połączenia są zasadniczo podane w schematach, wymagają jednak kilku słów objaśnienia. Zasadniczo mamy do wykonania jakby dwa układy. Układ zasilania z rys. 2, w którym nie ma chyba żadnych wątpliwości ,oraz układ wykorzystania, to znaczy podstawki lamp, które będziemy badać, z rys. 4. Końcówki podstawek z oznaczeniami O, Ż i K (znajdujące się wewnątrz kółek) łączymy ze sobą a wspólne „szyny“ — z odpowiednio oznaczonymi gniazdami napięciowymi. Końcówki podstawek o oznaczeniach numerowych od 1 do 7, łączymy najpierw ze sobą, a każdą znowu szynę z wtyczką bananową opatrzoną odpowiadającym numerem. Te końcówki będziemy łączyć z gniazdami napięciowymi przez włożenie wtyczki tam, gdzie każdorazowo badany typ lampy nakazuje, według tabeli.

Połączenia należy robić drutem izolowanym, najlepiej różnokolorowym, bardzo starannie izolując i lutując.



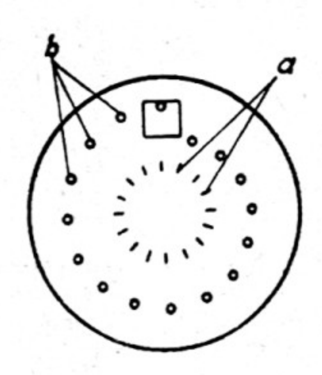
Fot. 4
Przyrząd do badania lamp, widok z dołu



Fot. 5
Przyrząd do badania lamp. widok z góry

Inż. Tadeusz Bzowski

Telewizja (IV)

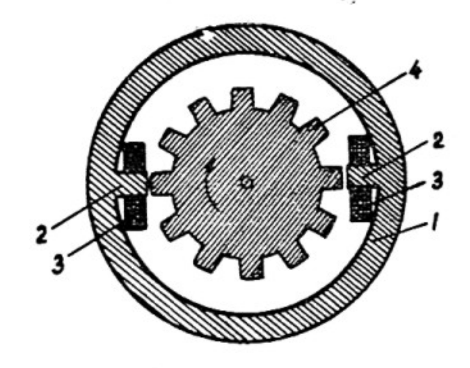


Rys. 1
Tarcza Nipkowa z otworami b) analizującymi, a) synchronizującymi

Obecnie zajmiemy się sposobami synchronizacji przy systemie mechanicznym analizy.

Jeżeli nadajnik i odbiornik posiadają mechaniczny system analizujący, np. tarcze Nipkowa, to wystarczy synchronizować tylko częstotliwość linii, gdyż ruch pionowy punktu analizującego jest sprzęgnięty konstrukcyjnie z ruchem poziomym, tzn. że każdy obrót motoru obracającego tarczę w odbiorniku musi być synchronizowany tyle razy, ile linii zawiera ramka. Gdyby motor otrzymywał tylko jeden impuls synchronizujący na jeden swój obrót, to wskutek różnych przyczyn powstawałyby różne w każdej chwili przyspieszenia lub opóźnienia, które by albo zwiększały ilość linii w odbiorniku, albo zmniejszały. Obraz byłby zniekształcony w zakresie ramki. Stosowanie synchronizacji po każdej linii może tylko przedłu-

Rys. 2
Wytwarzanie sygnałów wizji, impulsów synchronizujących oraz mieszanie ich



Rys. 3

Motor synchronizujący w przekroju: 1—stator, 2—nabiegunniki, 3—cewka zasilana prądem synchronizującym, 4—rotor z zębami

żyć lub skrócić czas trwania linii, powodując zniekształcenia w zakresie linii, które są mniej niebezpieczne dla wiernego odbioru.

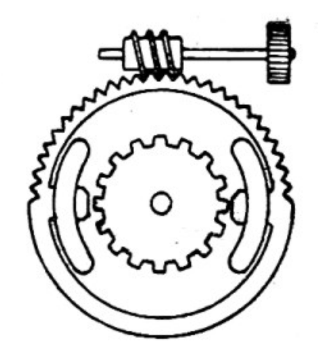
To samo dotyczy systemów mieszanych analizy np. nadajnik z tarczą Nipkowa, odbiornik ze śrubą zwierciadlaną itp.

Celem wytworzenia impulsów synchronizujących w nadajniku, z jednospiralną tarczą Nipkowa, na obwodzie dodatkowego koła nanosimy rząd otworów, których liczba równa jest — ilości otworów analizujących jak na rys. 1. Przed tarczą umieszczamy źródło światła ze szczelinową diafragmą. Za tarczą umieszczamy fotokomórkę ze wzmacniaczem. Jeśli przy obrocie tarczy światło dostanie się przez otwór w niej na fotokomórkę, to wytworzy impuls prostokątny o czasie trwania równym odpowiednio szerokości otworu synchronizującego. Przeważnie otwory umieszcza się tak, aby impuls został wysłany w końcu każdej linii. Teraz otrzymany impuls wzmacnia się i nadając mu odpowiednią polaryzację miesza się z impulsami wizji jak na rys. 2. Jeżeli będziemy mieli do czynienia ze śrubą zwierciadlaną, lub kołem zwierciadlanym, wówczas stosujemy oddzielne tarcze synchronizujące, które są wykonane tak samo jak w części synchronizującej tarczy Nipkowa.

W urządzeniu odbiorczym istnieją dwa sposoby synchronizacji: niezależny i wymuszony.

Przy stosowaniu niezależnej synchronizacji używamy generatorów o wysokiej stabilności np. kamertonowe, kwarcowe, jednak ze względu na dość duże moce potrzebne do poruszania tarczy, należy stosować dodatkowo wzmacniacze mocy. W praktyce ten sposób okazał się niezadowalający. Natomiast można go stosować przy fototelegrafii, gdzie są małe szybkości. Synchronizacja wymuszona stosuje do napędu tarczy przemysłowe źródła prądu (motory synchroniczne, kolektorowe,) oraz dodatkowo na tym samym wale osadzony motor podsynchronizowujący nierównomierność biegu. Z tego względu motory synchronizujące mogą mieć małe moce. Jako motor podsynchronizujący stosuje się koło Lakura (rys. 3, 4).

Składa się ono ze statora 1, z dwóch nabiegunników 2, na których znajdują się cewki zasilane prądem



Rys. 4

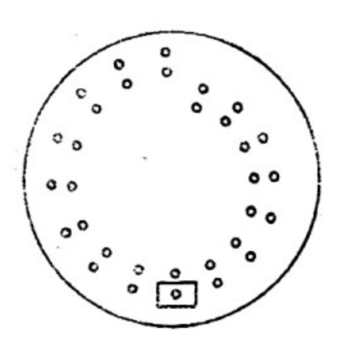
Motor synchronizujący ze statorem obracanym za pomocą zespołu ślimakowego

synchronizującym 3. Rotor 4 przedstawia koło z zębami. Motor obracający doprowadza koło do częstotliwości bliskiej synchronicznej, a odpowiednia moc impulsów synchronizujących pozwala na utrzymanie obrotów w synchronizmie. Ilość obrotów na minutę koła synchronizującego wynosi $N_{obr/min} = f\frac{60}{p}$ przy zasilaniu napięciem sinusoidalnym; gdzie f — częstotliwość synchroniczna, p — liczba par zębów wirnika. Przy zasilaniu napięciem o kształcie prostokątnym $N_{obr/min} = \frac{f}{2}\frac{60}{p}$; im więcej jest zębów na rotorze, tym mniejsze jest wahanie się obrotów wokół częstotliwości synchronicznej. Celem zmniejszenia bezwładności tarczy synchronizującej wycina się w niej otwory (Rys. 5).



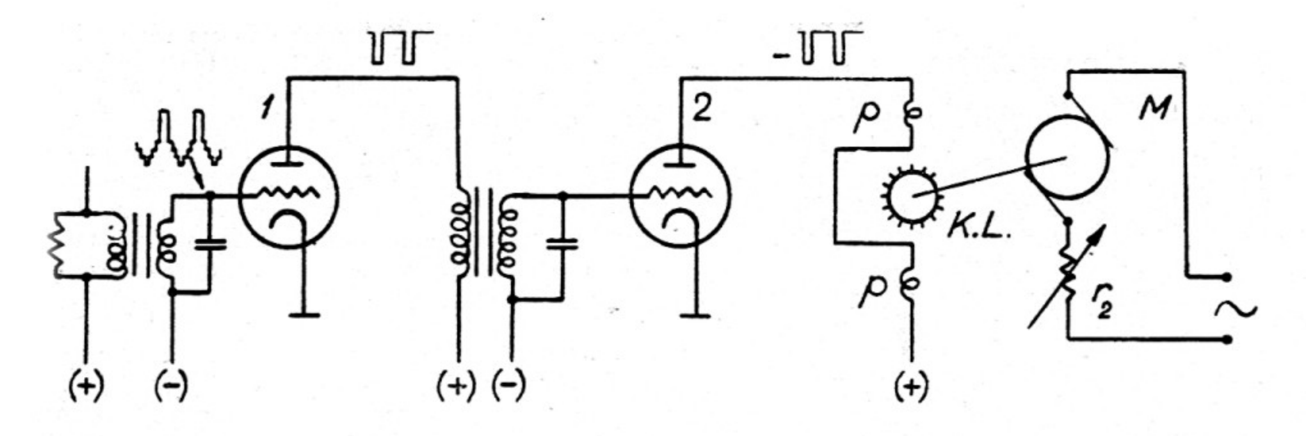
Rys. 5

Wycięcie tarczy synchronizującej



Rys. 6

Tarcza analizująca z drugą spiralą dla ustawienia obrazu w ramkę



Rys. 7

Układ wzmacniacza impulsów synchronizujących w odbiorniku

Współbieżność obrazu nadawanego i odbieranego czyli tzw. sinfazowość uzyskuje się:

a) płynnym obrotem statora motoru synchronizującego (Rys. 4)

b) przez umieszczenie na tarczy odbiorczej drugiej spirali z otworami analizującymi (lub drugiej śruby zwierciadlanej umieszczonej nad pierwszą) rys. 6. Przesuwając ramkę razem z lampą neonową wzdłuż promienia ustawiamy obraz na odpowiednie miejsce,

c) wybór momentu załączenia impulsów synchronizujących w obwodzie statora koła Lakura. W tym wypadku należy wielokrotnie powtarzać włączenia, aż uzyskamy pożądany rezultat.

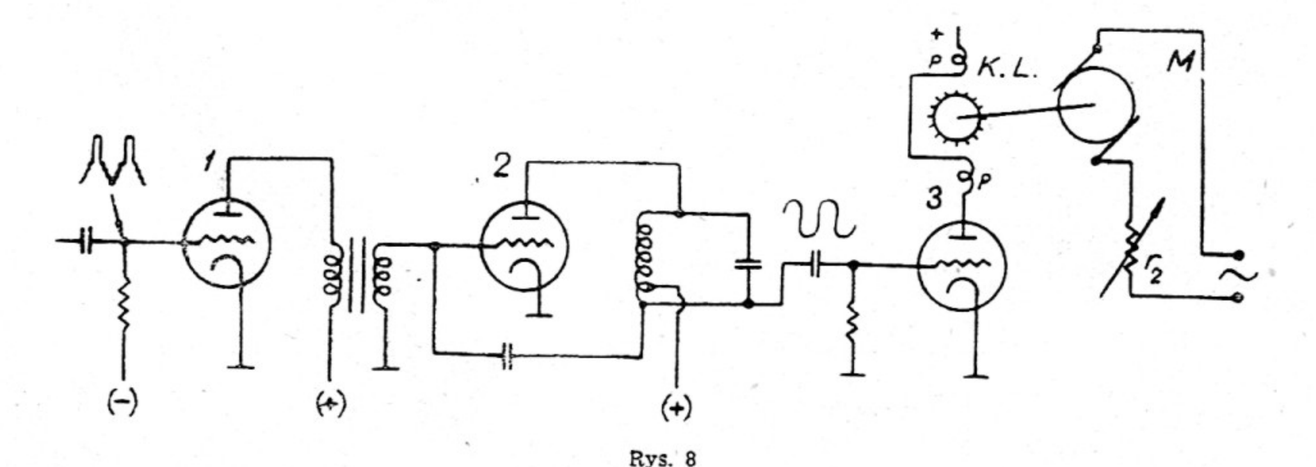
Na rys. 7 podajemy jeden z układów wzmacniacza synchronizującego. Tutaj całkowity sygnał modulacyjny (sygnały wizji + impulsy synchronizujące) dostaje się na siatkę 1 lampy, gdzie zostają z niego wydzielone impulsy synchronizujące. W lampie 2 impulsy zostają wzmocnione do wielkości wystarczającej dla podsychronizowania koła zębatego (Lakura).

Ten sposób ma tę wadę, że jeśli przy odbiorze występuje fading, to „synchronizacja puszcza" i trzeba ją każdorazowo po pojawieniu się impulsów ustawiać.

Drugi, pewniejszy układ przedstawia rys. 8. Mamy tu lokalny generator 2 o częstotliwości f $\cong$ n $\times$ Z, który podsynchronizowuje koło Lakura po wzmocnieniu w lampie 3. Lampa 1 służy do wydzielenia impulsów z całkowitego sygnału, które synchronizują lokalny oscylator. W wypadku fadingu, jakkolwiek nie ma synchronizacji z nadajnikiem, to jednak generator lokalny synchronizuje koło zębate swoją częstotliwością, dając lepsze rezultaty niż układ pierwszy. Przy ponownym pojawieniu się sygnału synchronizacja następuje samoczynnie.

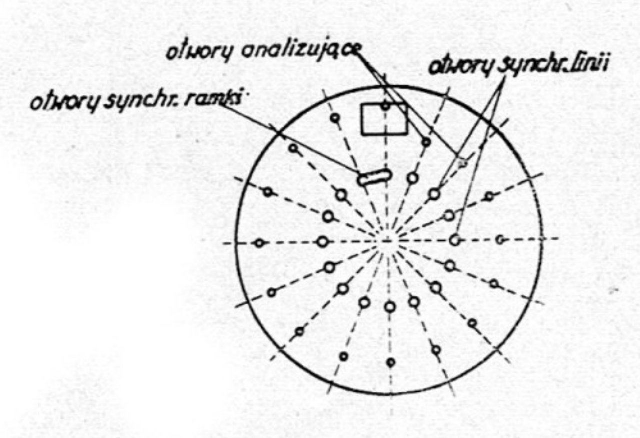
Powyższy rodzaj impulsów synchronizujących (tylko impulsy linii) dotyczył wypadku, gdy zarówno aparatura nadawcza, jak i odbiorcza posiadają mechaniczne systemy analizy i syntezy.

Gdy będziemy mieli nadajnik o mechanicznym systemie analizy, zaś układ syntezy odbiornika będzie oparty na dwóch niezależnych ruchach: poziomym i pionowym, wówczas i rodzaj impulsów synchroni-



Rys. 8

Schemat układu synchronizującego odbiornika



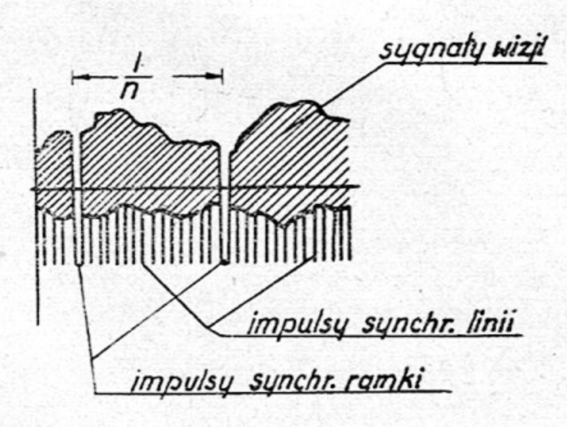
Rys. 9

Tarcza analizująca z otworami synchronizującymi linii i ramki

zujących będzie inny. Dla przykładu niech to będzie układ dwóch oscylografów pętlicowych, wówczas jak już wiemy, potrzebują one dwóch niezależnych od siebie generatorów do wytworzenia drgań zębatych, które muszą mieć synchronizację (z nadajnika) obu ruchów dla wiernego odtworzenia obrazu. Należy zatem wysłać impulsy synchronizujące po każdej linii i obrazie (ramce). Przy wybieraniu międzyliniowym na jeden obraz składają się dwie ramki.

Tarczę analizującą z otworami synchronizującymi przedstawia rys. 9. Impulsy będą różniły się między sobą szerokością (ramki — szeroki impuls, linii — wąski) i całkowity sygnał modulujący będzie przedstawiony na rys. 10. Oddzielenie impulsów synchronizujących z całkowitego sygnału w odbiorniku uzyskuje się tak samo jak i poprzednio, tzn. odcięciem wizji (Rys. 12 cz. II). Natomiast oddzielenie impulsów ramki od linii uzyskujemy w układzie z rys. 11.

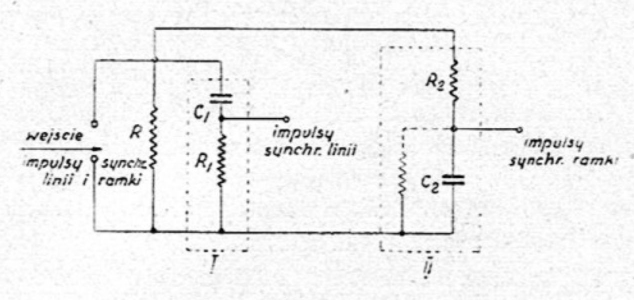
Zastanówmy się nad pracą układu. Oba impulsy wydzielone z ogólnego sygnału przedstawia rys. 12, proporcjonalnie do ich szerokości. Po wprowadzeniu ich do układu rys. 11 musimy rozpatrzyć pracę dwóch obwodów I i II. Obwód I posiada małą stałą czasu $T_1 = R_1 C_1$ w stosunku do czasu trwania impulsu linii; napięcie powstające na oporze R_1 będzie miało



Rys. 10

Całkowity sygnał modulujący

kształt rys 12a, bowiem strome zbocza napięcia, jako odpowiednik wielkiej częstotliwości (duża zmiana napięcia w czasie) przejdą przez kondensator C_1 ładując go, zaś ze względu na małą stałą czasu, rozładowanie nastąpi szybko. Z tegoż rys. widać, że na oporności R_1 otrzymamy wydzielone napięcie synchronizacji linii. Obwód II posiada stałą czasu $T_2 = R_2 C_2$ rzędu czasu trwania linii. Napięcie powstające na C_2 przedstawia rys. 12b. Przychodzące napięcie prostokątne ładować będzie C_2 ze stałą czasu T_2; wąskie impulsy będą bardzo mało ładowały C_2, rozładowując go w czasie trwania wizji, natomiast impulsy ramki naładują C_2 do dużej amplitudy (rozładowanie nastąpi w czasie trwania wizji) co powtarzać się będzie po nadaniu każdej ramki. W ten sposób wydzielimy impulsy ramki z ogólnego impulsu synchronizującego. Napięcie otrzymane na R_1 i C_2 wzmacniamy oraz synchronizujemy nimi generatory drgań zębatych. Zasady działania synchronizacji generatorów zębatych podamy w części telewizji elektronowej.



Rys. 11

Układ rozdzielczy impulsów synchronizujących

Zakończając opis nadajników o mechanicznym systemie analizy omówimy źródła światła i fotoelementy.

Warunki, jakim winny odpowiadać źródła światła nadajników telewizyjnych (film, studio), to przede wszystkim równomierna koncentracja światła na przekazywanym obiekcie, zatem źródło światła winno być punktowe.

Najwięcej rozpowszechnionym źródłem światła jest światło łukowe. Wadą — jego niestabilność palenia się (wahania światła) ze względu na niejednorodną strukturę węgli, spalanie się końców i wahanie napięcia zasilającego.

Wpływy wahań napięcia zasilającego na wahania światła, mogą być znacznie zmniejszone przez zastosowanie w szereg z łukiem — dławika z rdzeniem żelaznym. Światło łukowe daje nierównomierne spektralne rozłożenie światła na obiekcie nadawanym, co ma wpływ na pracę fotokomórki o odpowiedniej charakterystyce spektralnej. W rezultacie otrzymujemy różne napięcia na wyjściu z fotokomórki nawet przy jednakowym oświetleniu obiektu. Przyczyna tego zjawiska jest następująca: krater łuku ma temperaturę wyższą niż jego brzegi, jest on źródłem 85% całkowitego światła, dając najwięcej promieni ultrafioletowych. Przy paleniu się odległość między

węglami zwiększa się zmieniając spektralne rozmieszczenie całego strumienia świetlnego. Celem usunięcia tych niedostatków należy: 1) dać automatyczną regulację odległości węgli, 2) wykorzystać niewielką część krateru stosując diafragmę.

Znacznie lepsze rezultaty świetlne otrzymano przez umieszczenie łuku w atmosferze gazu pozbawionego wodoru. Przez zwiększenie ciśnienia jego powyżej atmosferycznego, możemy znacznie zwiększyć temperaturę krateru, a więc i strumień świetlny. Np. przy czystym azocie i przy 20 atmosferach jaskrawość krateru wzrasta kilkunastokrotnie w porównaniu z warunkami w powietrzu. Lampa taka składa się z bańki ze specjalnego szkła, wypełnionej gazem neutralnym. Tzw. katoda i anoda są wolframowe. przy czym doprowadzenia do nich są sprężyste. Niezależnie od tego doprowadzenie do katody jest w bimetalu. Gdy lampa się nie pali katoda i anoda stykają się; w chwili przepływu prądu bimetal się nagrzewa, tworząc szczelinę, która jest regulowana prądem lampy.

Inny typ lampy punktowej jest zbudowany na podobieństwo diody. W bańce szklanej, opróżnionej z powietrza znajduje się katoda i anoda. Katoda wskutek podgrzania emituje elektrony, które bombardują wolframową anodę znajdującą się pod wysokim potencjałem (1000 v) względem katody. Powstaje bardzo wysoka temperatura na anodzie, co daje w efekcie strumień świetlny.

Oprócz tego stosuje się również lampy z włóknem żarzonym, zbudowane tak, aby powierzchnia jego była jak najmniejsza, jednakże oświetlenie uzyskiwane od nich nie jest równomierne. Należy zaznaczyć, że moc lamp w obudowie szklanej, zależy od własności szkła.

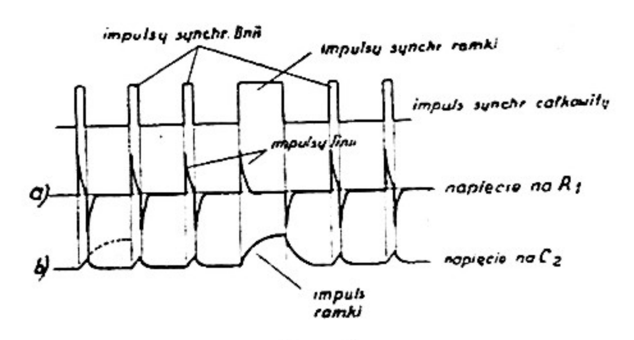
Przechodząc do fotokomórek opiszemy ich typy stosowane w technice.

Pierwszy typ, to fotokomórki wykorzystujące zewnętrzne zjawisko fotoelektryczne. Pod wpływem światła na powierzchni metali zachodzi zjawisko tzw. fotoemisji, czyli uwalniania elektronów z powierzchni metalu. W telewizji stosuje się przeważnie ten typ fotokomórek.

Drugi rodzaj, to fotoelementy z wewnętrznym efektem fotoelektrycznym, w których pod wpływem światła zachodzą przesunięcia elektronów wewnątrz dielektryka, co daje w końcu zmianę jego przewodności.

W końcu trzeci typ, to fotoelementy z warstwą zaporową. Najbardziej charakterystyczne cechy dla tej grupy, to własności prostownicze, dzięki czemu nie potrzeba przykładać zewnętrznych źródeł napięcia, gdyż uzyskuje się zamianę energii świetlnej na elektryczną w przeciwieństwie do dwóch pierwszych typów.

W telewizji, jak już zaznaczyliśmy, stosuje się pierwszy typ. Budowa jego jest następująca: w bańce opróżnionej z powietrza lub wypełnionej neutralnymi gazami, pod niskim ciśnieniem znajdują się dwie elektrody: światłoczuła katoda i anoda pod potencjałem dodatnim, która przyspiesza fotoelektrony,



Rys. 12

Impuls synchronizujący całkowity i wydzielone impulsy linii i ramki

powodując przepływ prądu w obwodzie. Prąd ten na oporze zewnętrznym wywołuje spadek napięcia. Ze względu na zależności prądu od oświetlenia w fotokomórce, otrzymujemy na wyjściu zależność napięcia od oświetlenia.

Światłoczułą katodę napyla się bądź bezpośrednio na ścianie wewnętrznej bańki na podkładzie np. srebrnym, bądź na płytce metalowej o odpowiednim kształcie. Jako materiał światłoczuły stosuje się metale o jak najmniejszej pracy wylotu fotoelektronów. Zależnie od użytych metali otrzymuje się tu różne charakterystyki spektralne, np. sód jest czuły na żółtą część widma widzialnego, potas na pomarańczową część, cez — granica podczerwieni itp. Niezależnie od powyższego przepuszczalność szkła musi zgadzać się z charakterystyką warstwy światłoczułej tzn., że gdybyśmy chcieli uzyskać czułość dla promieni ultrafiołkowych — musielibyśmy stosować bańkę ze szkła kwarcowego. Anodę robi się z drutu niklowego w postaci pętli o odpowiednim kształcie.

Jeśli chodzi o fotokomórki gazowane, to są one czulsze od próżniowych. Fotokomórki cezowe należą do najczulszych.

Opór wewnętrzny fotokomórki jest bardzo duży (MΩ) a więc wymagana jest dobra izolacja między katodą i anodą, gdyż nie moglibyśmy stosować dużych oporów zewnętrznych, które umożliwiają lepsze jej wykorzystanie.

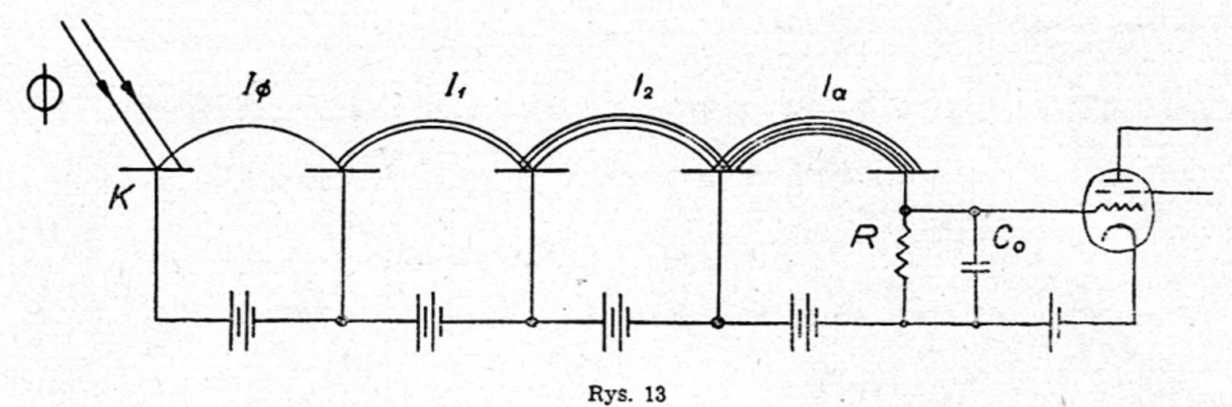
Własności fotokomórki określamy z następujących charakterystyk:

1) zależność prądu płynącego przez fotokomórkę od napięcia anodowego, dla różnych oświetleń,

2) zależność emisji od strumienia świetlnego, padającego na katodę czyli tzw. czułość. Np. czułość fotokomórek cezowych próżniowych dochodzi do $40 \div 50 \mu A/lumen$ potasowych i sodowych do $5 \mu A/lumen$ zaś po wypełnieniu gazem tych ostatnich do $50 \div 100 \mu A/lumen$ czyli otrzymuje się jakby dwudziestokrotne wzmocnienie przez zastosowanie gazu.

3) zależność czułości od długości fali widma świetlnego, co gra decydującą rolę przy wyborze fotokomórki,

4) zależność prądu płynącego przez fotokomórkę od częstotliwości zmian intensywności oświetlenia.



Rys. 13
Układ ideowy powielacza elektronowego

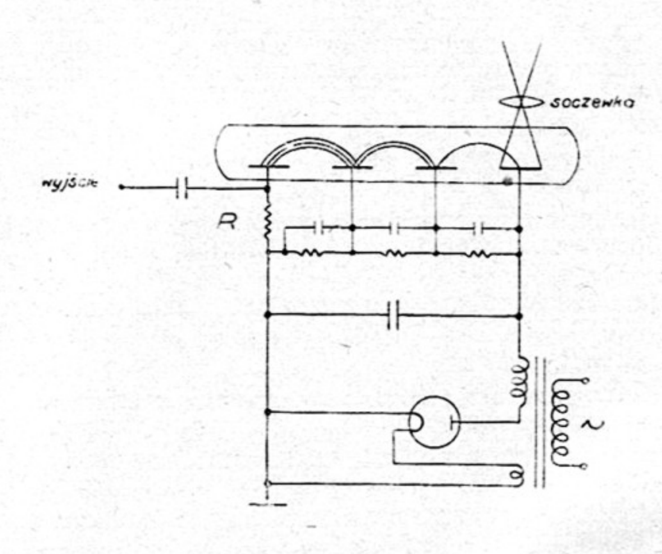
Jest to bardzo ważna charakterystyka, gdyż decyduje o odtwarzaniu szczegółów obrazu.

Jak wiemy, napięcie uzyskane z fotokomórki przy dużej ilości elementów obrazu jest bardzo małe i jest porównywalne z wielkościami szumów, co uniemożliwia nadawanie obrazów o dużej jakości.

Toteż skierowano wysiłki, aby zwiększyć czułość fotokomórki, w rezultacie czego powstały powielacze elektronów. Jeżeli elektrony uderzają z pewną szybkością w jakąś powierzchnię, wówczas oddają jej swoją energię. Pod wpływem wytworzonego ciepła oraz samej energii mechanicznej ruchu elektronów i przy odpowiednich warunkach może powstać emisja elektronów z tej powierzchni czyli tzw. emisja wtórna. Powierzchnię z której wylatują elektrony wtórne nazywamy powierzchnią emitującą. Stosunek ilości elektronów wtórnych — n_2 do elektronów pobudzających — n_1, nazywamy spółczynnikiem emisji wtórnej.

Wielkość jego zależy od wielu czynników a między innymi od materiału, obróbki i temperatury powierzchni emitującej, szybkości elektronów, gęstości prądu, odległości i kształtu samej powierzchni itd.

Doświadczalnie stwierdzono, że największy spółczynniki emisji wtórnej mają półprzewodniki ($\delta = 8 \div 12$), dalej idą dielektyki ($\delta = 5 \div 6$) i w końcu metale ($\delta = 1{,}5 \div 2$). Jeśli teraz elektrony wtórne znajdą się w polu przyspieszającym, w kierunku innej elektrody o własnościach emitujących, wówczas uderzając w nią wytrącą nowe elektrony wtórne. Umieszczając cały szereg powierzchni emitujących kolejno jedna za drugą, otrzymamy w końcowym stopniu wzmocniony prąd pierwszej fotokatody. (Rys. 13). Niech prąd pierwszej fetokatody wynosi I_f, prąd pierwszej powierzchni emitującej będzie $I_1 = I_f \delta_1$, drugiej $I_2 = I_1 \delta_2 = I_f \delta_1 \delta_2$ itd. Gdy $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta$. Prąd ostatniej k powierzchni emitującej $I_a = I_f \delta^k$.



Rys. 14
Układ praktyczny powielacza elektronowego

Widzimy, że tą drogą możemy uzyskać bardzo duże wzmocnienia rzędu miliona. Np. niech $k = 15$ (15-stopniowy powielacz) $\delta \cong 3$, to otrzymamy wzmocnienie $\delta^k = 14.3 \times 10^6$. Wypadkowa czułość powielacza elektronowego jest rzędu A/ lumen. Zaznaczyć należy, że powielacze potrzebują napięcia całkowite rzędu 700 do 2.500 V, gdyż każda strefa wymaga stosowania napięcia przyspieszającego około 75 do 200 V. Układ praktyczny zasilania powielacza przedstawia rys. 14.

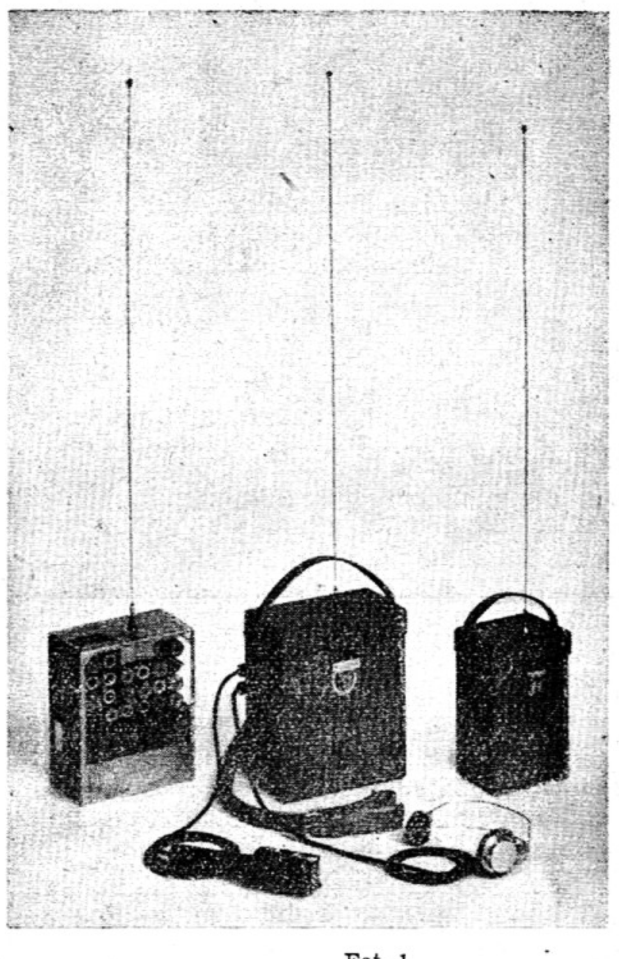
Z. Batusiewicz

Przesyłanie programów radiowych drogą kablową

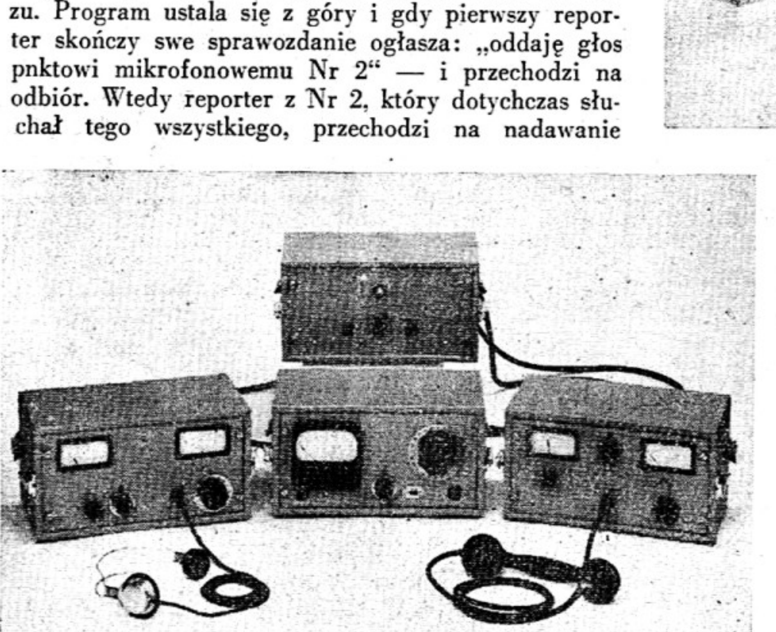
Część 8. Połączenia bezdrutowe, ruchome i stałe

Nowoczesna radiofonia korzysta, jak już wiemy z tej serii artykułów, w jak najszerszej mierze z szeroko rozgałęzionej sieci kablowej, miejskiej i międzymiastowej, uważając słusznie, że jest to najpewniejszy, choć bardzo kosztowny środek łączności na krótkie, średnie i dalekie odległości. Każda radiofonia posiada mnóstwo wyłącznych przewodów łączących poszczególne miasta, a w każdym mieście szereg tzw. punktów transmisyjnych, skąd często nadaje się programy. Takimi punktami są np. w Warszawie Sala YMCA, Roma, Stadion W. P. itd. Wiemy jednak doskonale, że Radio nasze jest bardzo ruchliwe i transmituje wiele audycji z terenu, z fabryk, boisk sportowych, uroczystości, defilad itp. Najczęściej przed taką transmisją zakłada się specjalne kable, łączące poszczególne „punkty mikrofonowe" z centralą, którą jest wtedy prawie zawsze wóz transmisyjny (patrz „Radio" Nr 5/6 1949) gdzie audycję nagrywa się na płyty czy taśmy, lub przekazuje kablem do Rozgłośni.

Są to wszystko rzeczy już znane, wypada jednak je uzupełnić wzmianką o łączności radiowej, jaką się często stosuje w różnych transmisjach. Ośrodkiem jest znowu, jak zawsze, wóz transmisyjny. Posiada on mały zespół nadawczo - odbiorczy, pracujący na fali rzędu 3 do 4 metrów. Poszczególni sprawozdawcy-reporterzy posiadają podobne zespoły przenośne (fot. 1), za pomocą których nadają swe sprawozdania do wozu. Program ustala się z góry i gdy pierwszy reporter skończy swe sprawozdanie ogłasza: „oddaję głos pnktowi mikrofonowemu Nr 2" — i przechodzi na odbiór. Wtedy reporter z Nr 2, który dotychczas słuchał tego wszystkiego, przechodzi na nadawanie i z kolei przemawia itd. Wszystkie nadajniki i odbiorniki przenośne pracują, jak widzimy z tego, na jednej fali. Ich zasięg jest rzędu jednego do dwóch kilometrów a moc nadajników rzędu pojedyńczych watów. Zasilanie odbywa się z baterii suchych, zawartych we wspólnej kasecie.



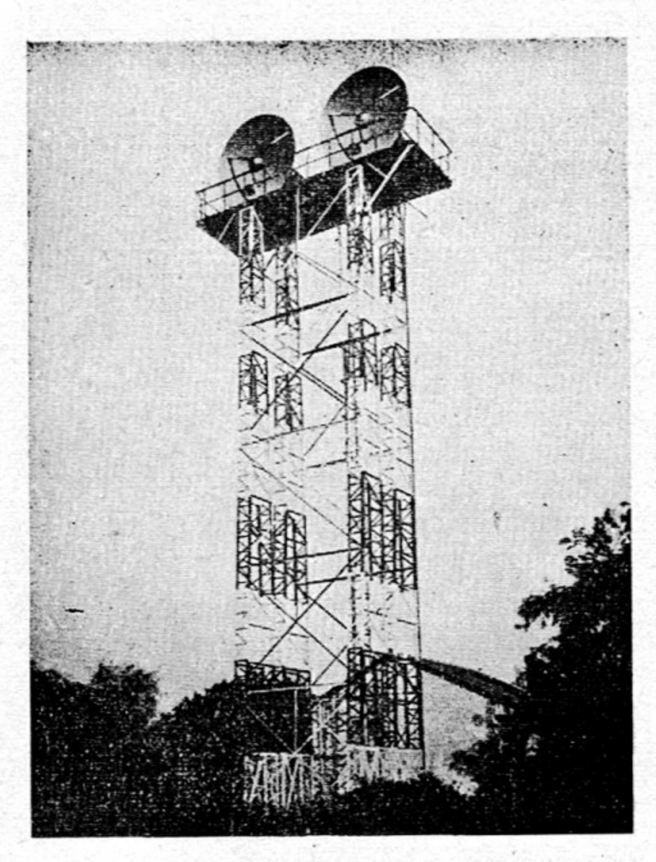
Fot. 1
Nadajnik - odbiornik oraz sam nadajnik w wykonaniu przenośnym wraz z bateriami



Fot. 2
Odbiornik, wzmacniacz, nadajnik oraz źródło zasilania w wykonaniu dla wozu transmisyjnego

Wóz transmisyjny posiada jeszcze jeden zespół nadawczo-odbiorczy, większej mocy (10 do 50 watów), który daje mu łączność z centralą, w promieniu kilku lub kilkunastu kilometrów (fot. 2). Zasilanie tego urządzenia czerpie się z akumulatora większej pojemności, agregatu benzynowego lub sieci miejskiej.

W ten sposób łączność z Rozgłośnią jest zapewniona bez uciążliwego kładzenia



Fot. 3

Dwie anteny paraboliczne, nadawcza i odbiorcza, na wieży. Ostro skupiony strumień fal radiowych zapewnia stałą i niezawodną łączność. Ośrodek przenoszący (wolna przestrzeń) nie ulegnie na pewno żadnym uszkodzeniom. We Francji połączenia takie nazywają kablami Hertza, od nazwiska odkrywcy fal elektromagnetycznych

kabli i wóz uzyskuje swobodę ruchów. Ze względu jednak na specyficzny charakter rozchodzenia się fal ultra-krótkich, należy przed transmisją ustalić najlepsze punkty pobytu wozu (czasem jeden lub kilka metrów decyduje o dobroci połączenia).

Nadajniki i odbiorniki do łączności bezdrutowej posługują się najchętniej modulacją częstotliwości, ze względu na to, że poziom szumów i trzasków jest przy jej stosowaniu niższy. Przy modulacji częstotliwości łatwo też osiągnąć wysoką jakość przekazywania.

Ostatnio łączność kablowa zyskała rywala w postaci stosowania łańcuchów stacji przekaźnikowych. Stacja taka zbudowana jest w ten sposób, że na wieży o wysokości 50 lub więcej metrów umieszczona jest antena paraboliczna, która skupia wysyłaną energię bardzo wysokiej częstotliwości. (fale metrowe lub częściej decymetrowe). Energię tę kieruje się do następnej wieży, ustawionej w odległości od 30 do 70 kilometrów, gdzie nowe zwierciadło paraboliczne skupia odebrane fale, kieruje je do odbiornika. Tam następuje demodulacja, wzmocnienie i modulacja nowej fali nośnej — i znowu od początku do następnego punktu. W ten sposób można na falach decymetrowych, przy znikomej mocy (pojedyńcze waty) uzyskać łączność na kilkuset (!) kanałach rozmównych i radiofonicznych i to na dowolne niemal odległości.

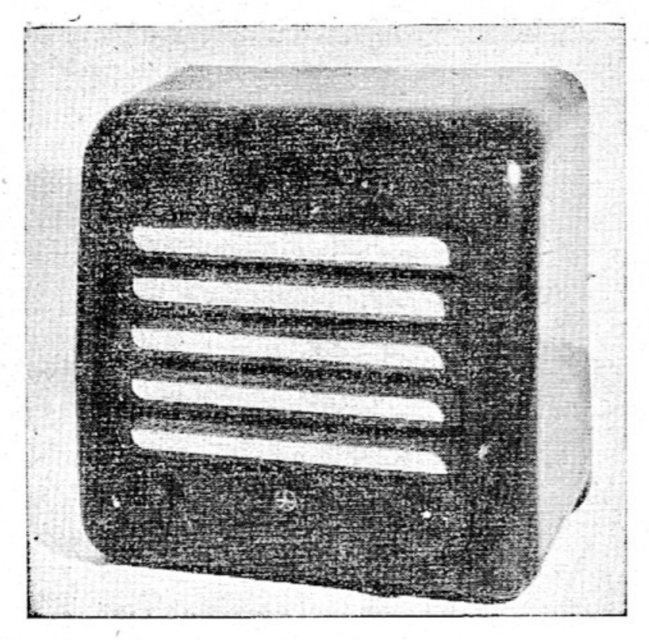
Do tego ciekawego i stosunkowo nowego zastosowania radia powrócimy w osobnym omówieniu, wzmianką o nim zamykając cykl artykułów o zagadnieniach łączności dla celów radiofonii.

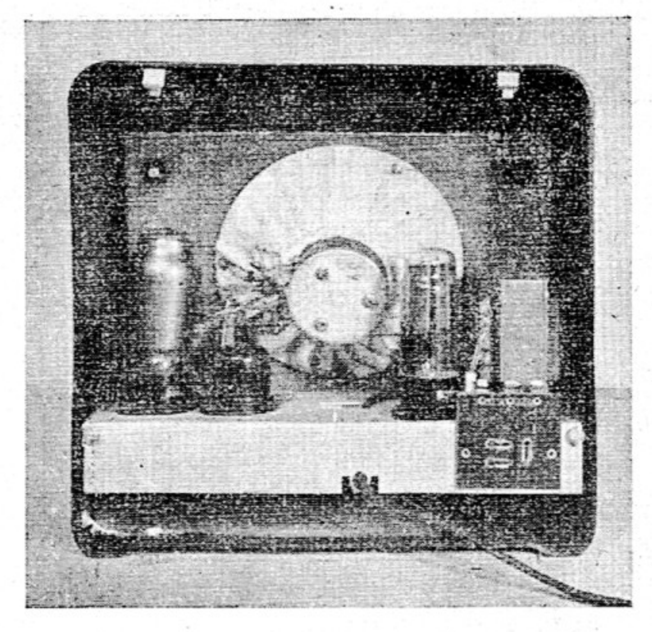
Przegląd schematów

Czechosłowacja wyprodukowała ostatnio nowy odbiornik — Tesla T713. Jest to, jak widać ze schematu Nr 62, jednoobwodówka dwulampowa o niezmiernie prostym i przejrzystym układzie.

Obwód antenowy jest sprzężony indukcyjnie z obwodem strojonym, przy czym dwa gniazdka dają możność wyboru pojemności skracającej anteny, a tym samym pewnej regulacji siły odbioru. Z tą samą cewką jest sprzężona ruchoma cewka reakcyjna, która daje dalszą możliwość regulacji wzmocnienia. Przełącznik falowy nie istnieje, ponieważ odbiornik jest przeznaczony dla jednego, jedynego zakresu fal średnich 190—565 metrów.

Lampa EF12 pracuje w układzie detekcji siatkowej i jest sprzężona pojemnościowo z siatką lampy głośnikowej EL11. Nie widzimy przy tym żadnych dodatkowych oporów i kondensatorów, służących do wyfiltrowania resztek prądów wielkiej częstotliwości. Widocznie jednak można się bez tego obejść, wykorzystując pojemności układu. W anodzie lampy EL11 znajduje się transformator głośnika dynamicznego ze stałym magnesem.





Aparat „Tesla" T713

Obudowa aparatu

Widok od tyłu

Zasilanie jest dość konwencjonalne, z tym że anoda lampy głośnikowej dostaje plus wprost z pierwszego elektrolitu filtru, zaś jej siatka z oporu 150Ω z oporu w ogólnym minusie — bez żadnego znowu odfiltrowania.

Jest to więc, ogólnie biorąc, typowy odbiornik na stację lokalną, z tą bardzo ważną zaletą, że na jakość odbioru i reprodukcji położono nacisk wyrażający się użyciem dobrego głośnika dynamicznego oraz pełnowartościowych lamp.

***

Schemat Nr 63 przedstawia układ odbiornika Blaupunkt 6W69. Wykorzystano tu niewielki zespół lamp serii „stalowej" dla uzyskania odbiornika wysokiej jakości. Silna szczególnie jest automatyczna regulacja siły głosu, ponieważ regulacji podlegają trzy lampy, a mianowicie: ECH11, EBF11 i EFM11. Pierwsze dwie podlegają automatyce wstecznej (w stosunku do diody regulacyjnej), ostatnia z nich daje automatykę wprzód, po diodzie. Przy takim układzie uzyskuje się regulację w stosunku aż do 50 : 1 na lampie mieszającej, 10 : 1 na lampie wzmocnienia pośredniej częstotliwości i 6 : 1 na lampie niskiej częstotliwości. Razem reguluje się wzmocnienie w granicach aż do 3000 : 1, co wystarcza nawet dla bardzo zmiennych warunków przychodzenia fal krótkich.

Obwód antenowy charakteryzuje się obecnością pewnych oporów. Mają one na celu wyrównanie przekazywania napięć z anteny do obwodów strojonych, na całym zakresie fal średnich lub długich. Poza tym widzimy tam filtr upływowy na częstotliwość pośrednią.

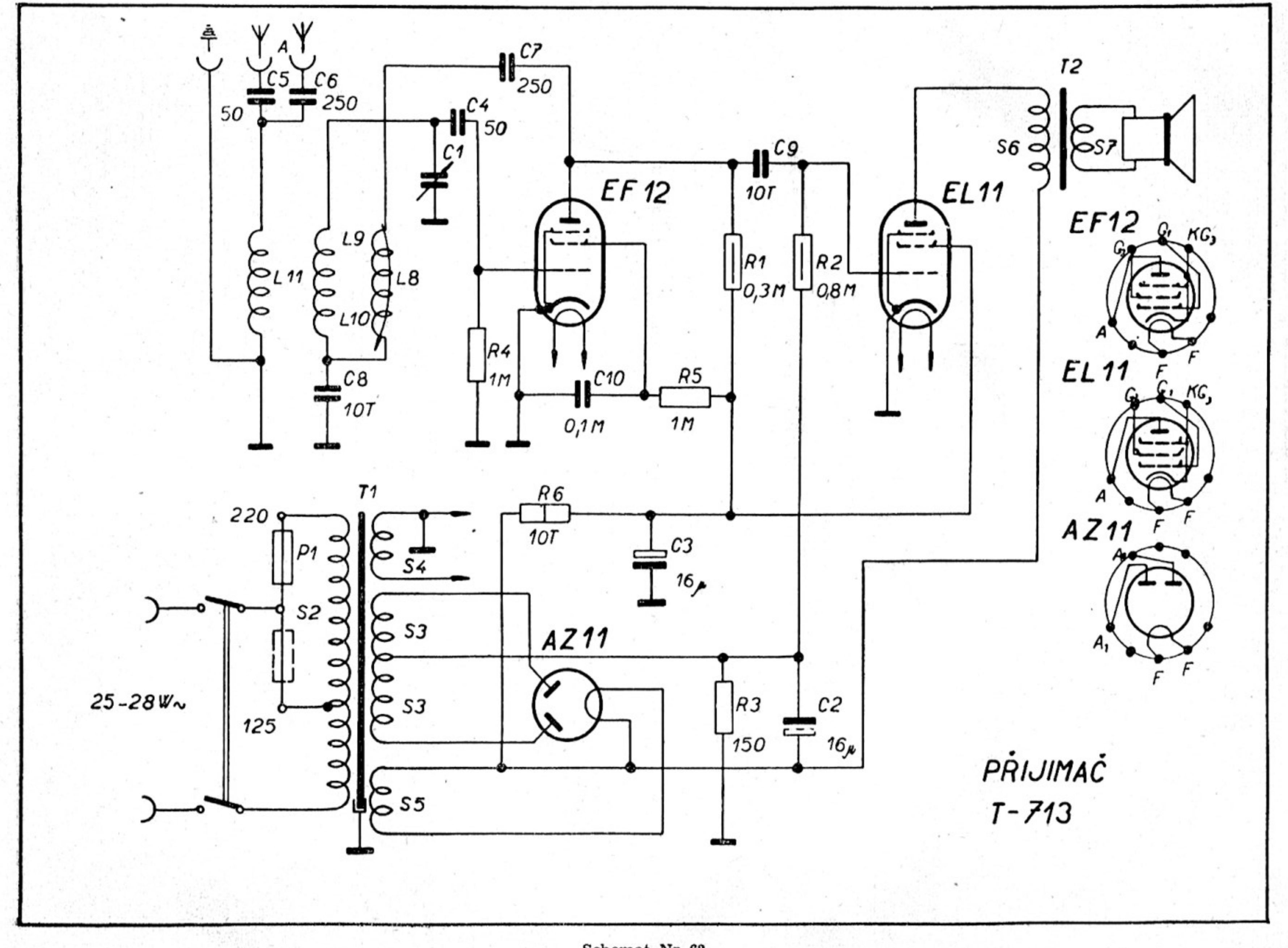
Zakresy zmienia się przez przełączenie, przy czym nieczynne cewki są zwierane na krótko.

Pierwszy filtr częstotliwości pośredniej w anodzie lampy ECH11 posiada kilka dodatkowych małych pojemności oraz dwie sprężynki specjalnego przełącznika, połączonego mechanicznie z potencjomierzem 1MΩ regulacji barwy głosu. Układ ten pozwala na zmianę sprzężenia między obu obwodami filtru, a tym samym zmienia szerokość odbieranej wstęgi częstotliwości. Na schemacie przełącznik ten jest pokazany w położeniu „wstęga wąska", dając szerokość 4 kc. W odwrotnym położeniu przełącznika — szerokość wstęgi wynosi 8 do 10 kc.

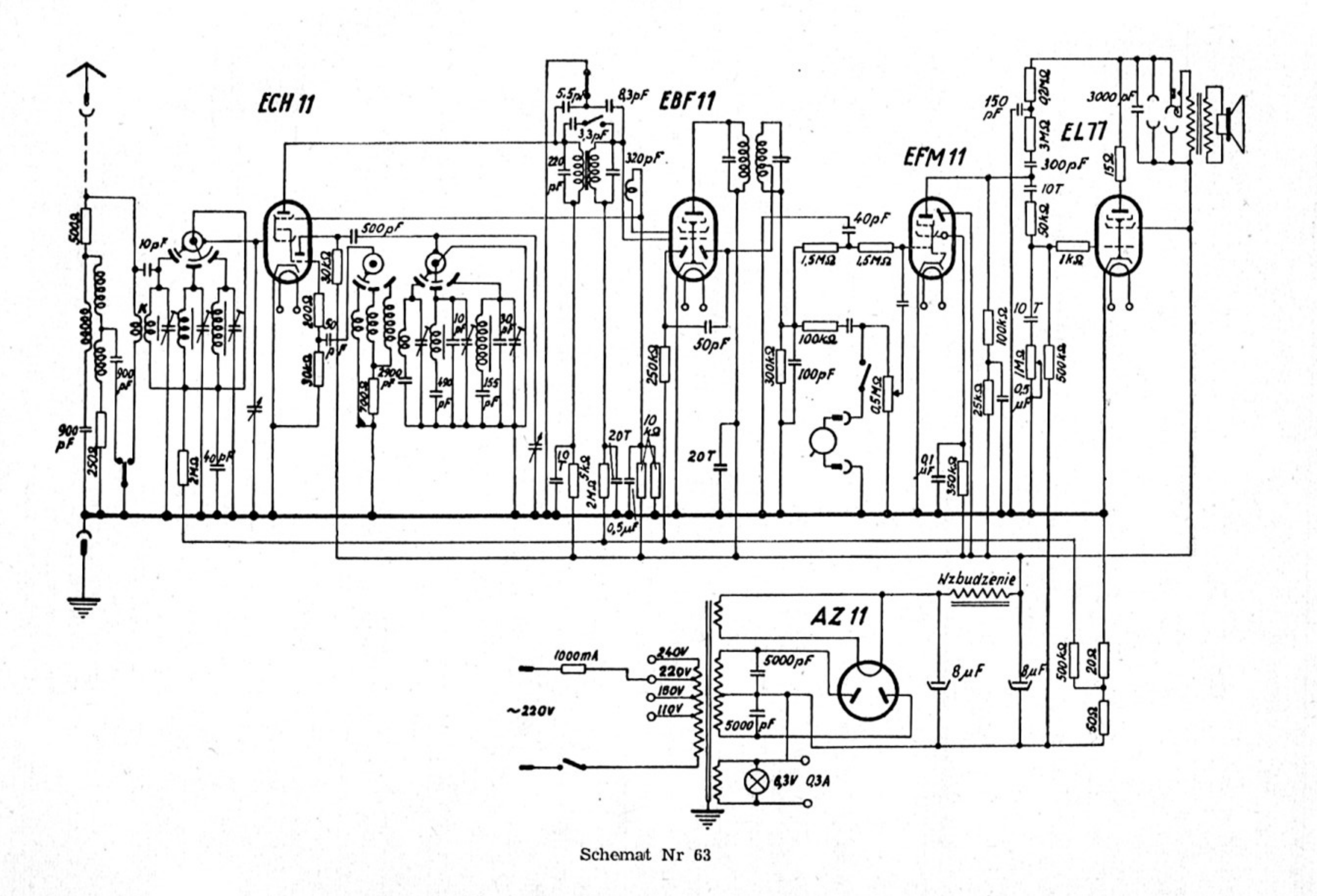
Wzmacniacz pośredniej częstotliwości ma jeszcze jedno dodatkowe uzwojenie sprzężone z obwodem filtru wstęgowego i włączone w obwód ekranu lampy EBF11. Niewielkie to uzwojenie daje stałą reakcję na częstotliwości pośredniej, zwiększając selektywność i wzmocnienie.

Układ niskiej częstotliwości odznacza się wspomnianą już automatyką na lampie EFM11. W tym oprócz normalnej modulacji doprowadzonej z potencjometra 0,5 MΩ poprzez kondensator 10TpF, daje się napięcie prądu stałego automatyki z diody, poprzez dwa opory po 1,5 MΩ, stanowiące wraz z kondensatorem 40TpF filtr dla usunięcia resztek zbytecznej już pośredniej częstotliwości.

Lampa głośnikowa EL11 zaopatrzona jest w układ ujemnego sprzężenia zwrotnego, mający na celu wyrównanie zniekształceń charakterystyki częstotliwości.



Schemat Nr 62



Schemat Nr 63

Pierwsze licencje

Ogół krótkofalowców polskich z radością przyjął wieść, że dnia 27.VIII br. Ministerstwo Poczt i Telegrafów wydało dwie pierwsze powojenne licencje amatorskie.

Obie licencje wydane zostały amatorom warszawskim, którzy otrzymali znaki wywoławcze SP1CM i SP5AB. W najbliższym czasie spodziewane jest wydanie przez M. P. i T. następnych licencji.

Stacja SP1CM pracuje na swoim znaku przedwojennym, natomiast stacja SP5AB jest stacją nową i w przyszłości wszyscy amatorzy, którzy przed 1939 r. licencji nie posiadali, otrzymywać będą znaki wywoławcze rozpoczynające się od SP5.

W związku z licznie napływającymi zapytaniami na temat pracy stacji SP5AB, podajemy jej opis. Stacja ta pracuje przeważnie fonią w pasie 7 Mc, jest dobrze słyszalna na terenie całego kraju i z pewnością opis jej zainteresuje wielu Czytelników.

Jerzy Artur Rutkowski

Stacja SP5 AB

Stacja SP5 AB rozpoczęła swą działalność 31 sierpnia 1949 r. Pierwsze foniczne QSO nawiązano ze stacją ON4KW w pasie 7 Mc i otrzymano raport rst 599, pomimo silnego QRM. Po pierwszym QSO posypały się następne. Do dnia 11 września uzyskano foniczne i graficzne połączenia w pasie 7 Mc ze stacjami: I 1 TCB, I 1 BPT, I 1 BLG, I 1 DJ, I 1 BPO, ON4 HE, CT1 AS, F9 OI, EA3 DU z raportami rst 5 6—9 9. Poza tym stacja SP5 AB przeprowadza regularne próby techniczne na fonii, nad łącznością krajową w pasie 7 Mc.

Cała radiostacja składa się z dwóch osobnych części. Pierwsza to zasilacz, druga to nadajnik z modulatorem. W zasilaczu znajdują się dwa prostowniki lampowe. Pierwszy z nich zasila wszystkie stopnie wstępne, zarówno modulatora, jak i wysokiej częstotliwości. Pracuje on na dwóch lampach BO 138, dając napięcie 400 V, przy poborze prądu 200 mA. Drugi prostownik ma dwie lampy rtęciowe VU 72 i daje napięcie 650 V, przy poborze prądu 250 mA. Modulator jest 3-stopniowy w układzie oporowo-transformatorowym. Na wstępie posiada on triodę 6F5, która steruje drugi stopień, z lampą 6L6 w układzie triody. Lampa 6L6 steruje stopień końcowy, w którym pracują dwie 6L6 w klasie AB2. W modulator wbudowana jest lampa oscylograficzna LB8, która służy do kontroli głębokości modulacji.

Po stronie wysokiej częstotliwości są również trzy stopnie. Lampa 6C5 pracuje jako oscylator kwarcowy o częstotliwości 7Mc. Drugi stopień to „BA" lub „FD", w zależności od tego, na jakim pasie stacja pracuje, a posiada on tetrodę 6L6. Stopień mocy „PA" pracuje na pentodzie RL 12 P35, dając input 50 Watt. Modulację zastosowano anodowo-ekranową, przy czym ekran jest modulowany z osobnego uzwojenia na transformatorze modulacyjnym. Na fonii stacja używa mikrofonu pojemnościowego własnej konstrukcji, na lampie Re 084 i przedwzmacniacza w układzie oporowym z pentodą AF7. Przedwzmacniacz ten pozwala na wysterowanie całkowite modulatora bez specjalnie głośnego mówienia do mikrofonu, co ogromnie zaoszczędza wysiłku przy dłuższym QSO. Antenę zastosowano Hertza, o jednym przewodzie niestrojonym i bezpośrednio sprzężoną z obwodem anodowym ostatniego stopnia wysokiej częstotliwości.

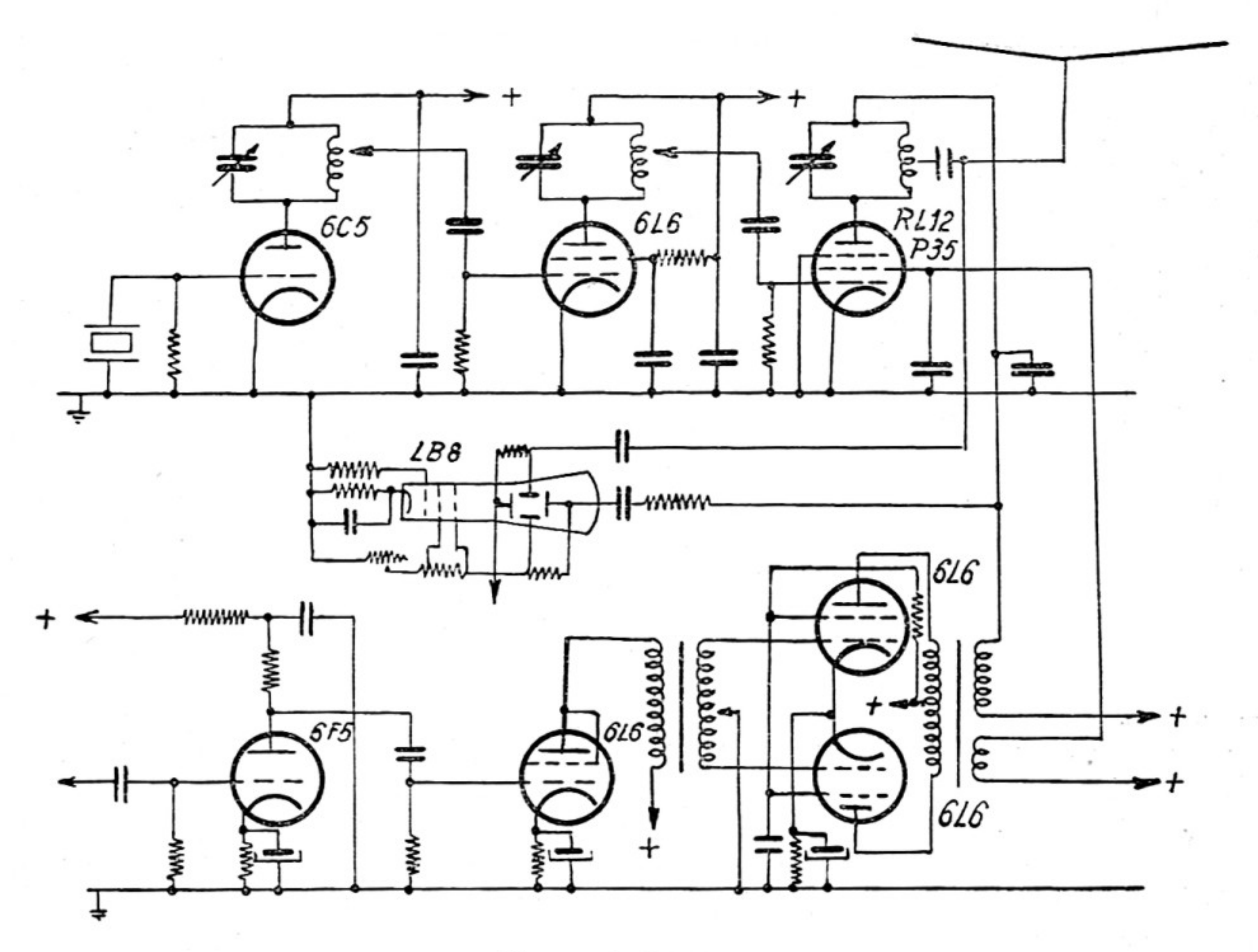
Do kontroli pracy radiostacji, oprócz lampy oscylograficznej wmontowano:

a) woltomierz do pomiaru napięcia obydwu prostowników,
b) miliamperomierz do pomiaru prądu anodowego ostatniego stopnia modulatora,
c) miliamperomierz do pomiaru prądu anodowego drugiego stopnia wysokiej częstotliwości,
d) miliamperomierz do pomiaru prądu anodowego ostatniego stopnia wysokiej częstotliwości,
e) woltomierz do pomiaru napięcia modulacyjnego,
f) amperomierz do pomiaru prądu w antenie.

Całość wykonana jest na chassis z blachy żelaznej o grubości 1,5 mm. Poszczególne człony zmontowane są na panelach, które umieszczone są w dwóch skrzynkach. Rozwiązanie konstrukcyjne pozwala na szybki i łatwy dostęp do wszystkich części nadajnika, co poleca się uwadze wszystkich radioamatorów.

Jako aparatury odbiorczej stacja SP5 AB używa superheterodyny „Telefunken" na lampach EF 13, ECH 11, EBF 11, EF 11, EM 11, EL 12 i AZ 12. Zastosowano dodatkowo wyjście na odbiór słuchawkowy i wyłącznik napięcia anodowego w celu usprawnienia przechodzenia z nadawania na odbiór.

Odbiornik na razie posiada zakres fal krótkich od 13 m do 160 m. Projektuje się dorobienie dodatkowego zakresu fal krótkich poniżej 10 m.



Schemat stacji SP5 AB

inż. Jan Zimowski

Modulacja drgań wielkiej częstotliwości

Modulacją nazywamy proces nakładania drgań o częstotliwościach akustycznych na drgania wysokiej częstotliwości, promieniowane z nadajnika jako tzw. fala nośna. W wyniku tego procesu otrzymujemy falę modulowaną, w której częstotliwości akustyczne już samoistnie nie występują, lecz wyrażone są przez różnicę rzeczywistej amplitudy fali zmodulowanej i fali nośnej niemodulowanej w dowolnie obranym momencie.

Fala zmodulowana przedstawia więc drgania o wysokiej częstotliwości.

Zasadnicze przebiegi modulacji amplitudy fali nośnej przedstawia rys. 1.

Prąd w antenie nadajnika niemodulowanego ma wartość

$$I_A = I_1 \sin\omega t.$$

gdzie $\omega = 2\pi f$, a f — częstotliwość drgań.

W przypadku, gdy nadajnik modulujemy częstotliwością „F". amplituda drgań wielkiej częstotliwości ulegnie zmianie i prąd w antenie będzie miał wartość

$$I_A = (I_1 + I_2 \sin\psi t) \sin\omega t.$$

przy czym $\psi = 2\pi F$, a I_2 — amplituda prądu modulującego.

Oznaczając — $\frac{I_2}{I_1} = m$ otrzymamy:

$$I_A = I_1 (1 + m \cdot \sin\psi t) \sin\omega t.$$

Modulując częstotliwościami różnymi i o różnej amplitudzie, otrzymamy różne wartości na I_A. Zmiana amplitudy drgań wielkiej częstotliwości nosi nazwę modulacji amplitudy, zaś spółczynnik „m" — spółczynnika głębokości modulacji.

Średnia wartość amplitudy drgań wielkiej

częstotliwości podczas modulacji jest taka sama, jak i przy braku modulacji. Najwyższą wartość tej amplitudy, równą $I_1 (1 + m)$ mamy wówczas, gdy $\sin\psi t = 1$, zaś najmniejszą $I_1 (1 - m)$ — przy $\sin\psi t = -1$. Modulacja będzie nie zniekształcona, o ile zmiany amplitudy będą się odbywać symetrycznie około średniej wartości I_1, t.j. gdy $m \leqq 1$. Stąd przy 100% modulacji $m = 1$ oraz $I_{A\,max} = 2I_1$, zaś $I_{A\,min} = 0$.

Równanie drgań modulowanych można przedstawiś w postaci

$$I_A = I_1 \sin \omega t + m I_1 \sin \psi t \sin \omega t.$$

Przekształcając trygonometrycznie wyrażenie $\sin\psi t \sin\psi t$ otrzymamy

$$I_A = I_1 \sin \omega t + \frac{m I_1}{2} \cos (\omega - \psi) - \\ - \frac{m I_1}{2} \cos (\omega + \psi)\, t.$$

W równaniu tym można wyodrębnić trzy człony. Pierwszy z nich $I_1 \sin\omega t$ przedstawia częstotliwość i amplitudę drgań niemodulowanych, drugi posiada amplitudę $\frac{m I_1}{2}$ i częstotliwość $(\omega - \psi)$, a trzeci amplitudę $\frac{m I_1}{2}$ i częstotliwość $(\omega + \psi)$.

Podstawiając w ostatnie równanie $\omega = 2\pi f$ i $\psi = 2\pi F$ otrzymamy:

$$I_A = I_1 \sin 2\pi f t + \frac{m I_1}{2} \cos 2\pi\, (f - F)\, t - \\ \frac{m I_1}{2} \cos 2\pi\, (F + f) t.$$

w równaniu tym „f" nosi nazwę częstotliwości nośnej, zaś $(f - F)$ i $(F + f)$ — częstotliwości lub wstęg bocznych. Wartość F zmienia się podczas modulacji w takt mowy lub muzyki nadawanej w granicach od ok. 30 — 10000 okr/sek.

W związku ze zmianą amplitudy prądu podczas modulacji, zmienia się także moc nadajnika modulowanego.

Przyjmując oporność obwodu antenowego równą „r", moc fali nośnej będziemy mogli wyliczyć ze wzoru

$$P = \frac{I_1^2 . r}{2}$$

Podczas modulacji moc ta zmieniać się będzie od wartości $P_{mx} = P (1 + m)^2$ do $P_{min} = P (1 - m)^2$. W przypadku modulacji 100%-ej, moc wypromieniowana przez nadajnik zmienia się więc od zera do 4P.

Np. Nadajnik o mocy fali nośnej, 100 watów modulowany do głębokości 90% ($m = 0,9$) będzie miał przy pełnej modulacji moc

$$P = 100\, (1 + 0,9)^2 = 361 \text{ W}.$$

Ten sam nadajnik przy 50% modulacji wypromieniuje moc ok. 160 W.

Ponieważ moc podczas modulacji zmienia się od P_{min} do P_{max}, mogłoby się zdawać, że średnia moc zmodulowana jest równa mocy fali nośnej. Tak jednak nie jest, ponieważ

$$P_{śr} = P + P \left(\frac{m}{2}\right)^2 + P \left(\frac{m}{2}\right)^2 = P \left(1 + \frac{m^2}{2}\right).$$

Zasięg i „głośność" stacji radiofonicznej zależy od mocy częstotliwości bocznych. Z dwóch stacyj o tej samej mocy fali nośnej ta będzie lepiej słyszana, której moc wstęg bocznych jest większa, a więc której modulacja jest głębsza.

W podanym wyżej przykładzie nadajnika 100 W. przy 90% modulacji moc wstęg bocznych jest równa

$$\frac{m^2 P}{2} = \frac{0,9^2 . 100}{2} = 40,5 \text{ W}.$$

natomiast przy 50% modulacji już tylko 12,5 W.

Głębokość modulacji możemy obliczyć ze wzoru:

$$m = \sqrt{\frac{2\,(P_{śr} - P)}{P}}.$$

gdzie $P_{śr}$ — średnia moc zmodulowanej fali nośnej, zaś P — moc fali niemodulowanej.

Np.: przy mocy średniej zmodulowanej 140 W. i mocy fali nośnej 100 W. głębokość modulacji wyniesie:

$$m = \sqrt{\frac{2\,(140 - 100)}{100}} = \text{ok. } 0,9$$

Głębokość modulacji można również obliczyć, obserwując wskazania amperomierza antenowego.

Prąd w antenie bez modulacji ma wartość

$$I_A = \frac{I_1}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{P}{r}}$$

gdzie r — oporność anteny. Natomiast przy modulacji prąd ten wzrasta proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego z mocy

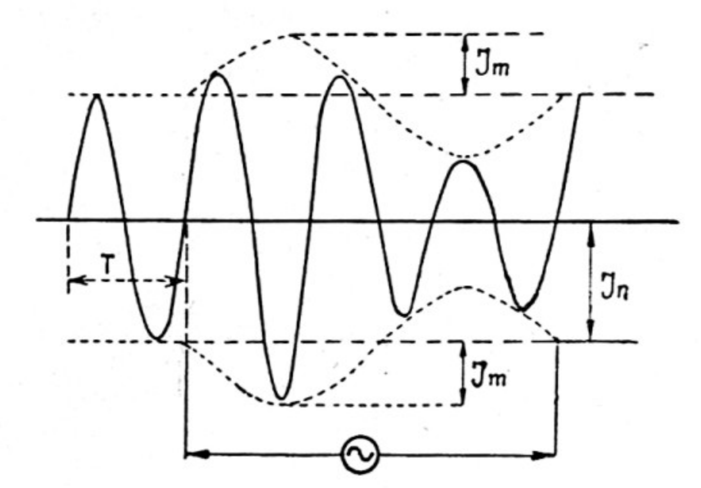
$$I_{Aśr} = \sqrt{\frac{P}{r}\left(1 + \frac{m^2}{2}\right)}$$

i wobec tego

$$\frac{I_{Aśr}}{I_A} = \sqrt{1 + \frac{m^2}{2}}$$

a zatem przy 100% modulacji wskazania przyrządu mierzącego prąd w antenie wzrosną o $\sqrt{1.5}$, t.j. o 1,225 razy.

Jeżeli np. zmierzona skuteczna wartość natężenia prądu w antenie przy braku modulacji wynosi 2 Amp. zaś podczas modulacji prze-



biegiem sinusoidalnym wzrośnie do 2.15 amp., wówczas spółczynnik głębokości modulacji wynosi:

$$m = \sqrt{2\left(\frac{2,15^2}{2^2} - 1\right)} = 0,55.$$

W następnych artykułach omówione będą najczęściej stosowane sposoby modulacji nadajników.

Odpowiedzi Redakcji

S. Hejmanowski, Radziwiłłów pow. Skierniewice. Cewki do wykonanego przez P. odbiornika o małych wymiarach radzimy użyć gotowe typu komórkowego, znajdujące się w sprzedaży na rynku warszawskim. Pojedyncze ceweczki najlepiej umieścić na cylindrze preszpanowym o odpowiedniej średnicy, tworząc w ten sposób zespół powietrzny. Adapter należy włączyć pomiędzy siatkę i masę, które stanowią wejście stopnia niskiej częstotliwości. W pracy tego stopnia cewki nie biorą udziału.

Schemat wzmacniacza do adaptera jest prawidłowy. Kondensatory o pojemności 4μF w filtrze zasilacza mogą okazać się niewystarczające co spowoduje występowanie przydźwięku sieci.

Adrian Szendzielorz, Michałkowice, pow. Katowice, 15 Grudnia 38.

Cewki filtru pośredniego, 1600 kc może Pan wykonać według wskazówek, jakie zamieściliśmy w Nr 5/6 miesięcznika z rb. przy opisie supera z tą częstotliwością pośrednią. Specjalnego filtru wejściowego dla tzw. odbić zwierciadlanych nie można stosować, natomiast dla ich uniknięcia radzimy zwiększyć selektywność aparatu.

Nomogram Nr 29

Uniwersalna krzywa rezonansu

W ocenianiu jakości obwodów rezonansowych a w konsekwencji ich selektywności, bardzo dogodną metodą jest posługiwanie się tzw. uniwersalną krzywą rezonansu, której ważność rozciąga się na wszystkie obwody RLC, przy wszystkich częstotliwościach. Wzór na „krzywą selektywności“ brzmi bowiem:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + 4\left(Q\frac{\Delta f}{f_o}\right)^2}}$$

gdzie Δ f jest odstrojeniem od częstotliwości rezonansowej, którą jest fo, obie wyrażone w tych samych jednostkach, a więc cyklach, kilocyklach lub megacyklach na sekundę.

Q jest „przepięciem rezonansowym“ lub „jakością“ obwodu przy czym

$$Q = \frac{L \cdot 2\pi f_o}{r}$$

gdzie L — to indukcyjność obwodu, a r to jego oporność przy częstotliwości fo.

Jeśli więc całe wyrażenie $Q\frac{\Delta f}{f_o}$ naniesiemy na oś poziomą, to na osi poziomej otrzymamy wartości zawady jaką przedstawia sobą obwód strojony, przy różnych stopniach odstrojenia od częstotliwości rezonansowej fo.

Z wykresu widać teraz oczywiście, że o selektywności obwodu decyduje wartość Q. Im bowiem większe Q tym mniejsze odstrojenie Δf spowoduje obcięcie wzmocnienia czy przekazywania.

Z uniwersalnej krzywej rezonansu można wysnuć kilka ciekawych i ważnych danych. Przede wszystkim zdefiniujemy tzw. „szerokość wstęgi“. Jest to ilość cykli, kilocykli, czy megacykli zawarta w odstępie takim, gdzie krzywa rezonansu spada o 3 db tj. do wartoci 0,707. Tę szerokość wstęgi nazwiemy literą B i z krzywej widzimy jasno, że spadek do 0,707 staje się przy

$$Q\frac{\Delta f}{f_o} = 0,5$$

czyli

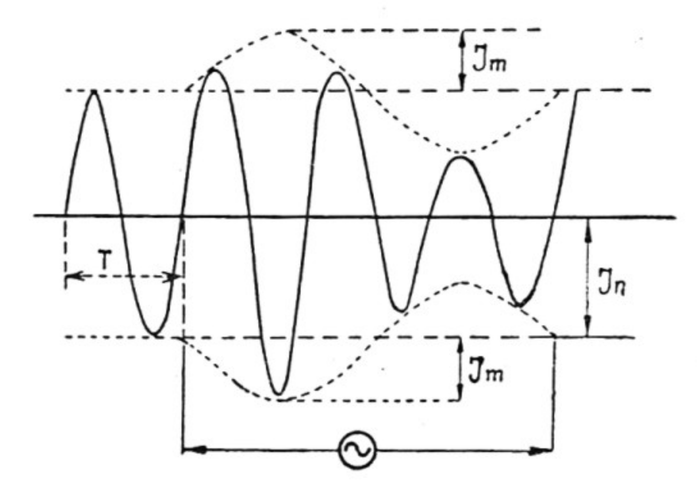
$$\Delta f = 0,5\frac{f_o}{Q}$$

Ponieważ szerokość wstęgi B obejmuje całą szerokość krzywej więc

$$B = \frac{f_o}{Q}$$

a zatem przy 100% modulacji wskazania przyrządu mierzącego prąd w antenie wzrosną o $\sqrt{1.5}$, t.j. o 1,225 razy.

Jeżeli np. zmierzona skuteczna wartość natężenia prądu w antenie przy braku modulacji wynosi 2 Amp. zaś podczas modulacji prze-



biegiem sinusoidalnym wzrośnie do 2.15 amp., wówczas spółczynnik głębokości modulacji wynosi:

$$m = \sqrt{2\left(\frac{2,15^2}{2^2} - 1\right)} = 0,55.$$

W następnych artykułach omówione będą najczęściej stosowane sposoby modulacji nadajników.

Odpowiedzi Redakcji

S. Hejmanowski, Radziwiłłów pow. Skierniewice.

Cewki do wykonanego przez P. odbiornika o małych wymiarach radzimy użyć gotowe typu komórkowego, znajdujące się w sprzedaży na rynku warszawskim. Pojedyncze ceweczki najlepiej umieścić na cylindrze preszpanowym o odpowiedniej średnicy, tworząc w ten sposób zespół powietrzny. Adapter należy włączyć pomiędzy siatkę i masę, które stanowią wejście stopnia niskiej częstotliwości. W pracy tego stopnia cewki nie biorą udziału.

Schemat wzmacniacza do adaptera jest prawidłowy. Kondensatory o pojemności 4μF w filtrze zasilacza mogą okazać się niewystarczające co spowoduje występowanie przydźwięku sieci.

Adrian Szendzielorz, Michałkowice, pow. Katowice, 15 Grudnia 38.

Cewki filtru pośredniego, 1600 kc może Pan wykonać według wskazówek, jakie zamieściliśmy w Nr 5/6 miesięcznika z rb. przy opisie supera z tą częstotliwością pośrednią. Specjalnego filtru wejściowego dla tzw. odbić zwierciadlanych nie można stosować, natomiast dla ich uniknięcia radzimy zwiększyć selektywność aparatu.

Nomogram Nr 29

Uniwersalna krzywa rezonansu

W ocenianiu jakości obwodów rezonansowych a w konsekwencji ich selektywności, bardzo dogodną metodą jest posługiwanie się tzw. uniwersalną krzywą rezonansu, której ważność rozciąga się na wszystkie obwody RLC, przy wszystkich częstotliwościach. Wzór na „krzywą selektywności" brzmi bowiem:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + 4\left(Q\,\frac{\Delta f}{f_0}\right)^2}}$$

gdzie $\triangle$ f jest odstrojeniem od częstotliwości rezonansowej, którą jest fo, obie wyrażone w tych samych jednostkach, a więc cyklach, kilocyklach lub megacyklach na sekundę.

Q jest „przepięciem rezonansowym" lub „jakością" obwodu przy czym

$$Q = \frac{L \cdot 2\pi f_0}{r}$$

gdzie L — to indukcyjność obwodu, a r to jego oporność przy częstotliwości fo.

Jeśli więc całe wyrażenie $Q\,\frac{\Delta f}{f_0}$ naniesiemy na oś poziomą, to na osi poziomej otrzymamy wartości zawady jaką przedstawia sobą obwód strojony, przy różnych stopniach odstrojenia od częstotliwości rezonansowej fo.

Z wykresu widać teraz oczywiście, że o selektywności obwodu decyduje wartość Q. Im bowiem większe Q tym mniejsze odstrojenie $\triangle$f spowoduje obcięcie wzmocnienia czy przekazywania.

Z uniwersalnej krzywej rezonansu można wysnuć kilka ciekawych i ważnych danych. Przede wszystkim zdefiniujemy tzw. „szerokość wstęgi". Jest to ilość cykli, kilocykli, czy megacykli zawarta w odstępie takim, gdzie krzywa rezonansu spada o 3 db tj. do wartoci 0,707. Tę szerokość wstęgi nazwiemy literą B i z krzywej widzimy jasno, że spadek do 0,707 staje się przy

$$Q\,\frac{\Delta f}{f_0} = 0,5$$

czyli

$$\Delta f = 0,5\,\frac{f_0}{Q}$$

Ponieważ szerokość wstęgi B obejmuje całą szerokość krzywej więc

$$B = \frac{f_0}{Q}$$

Jasne jest znowu, że wstęga jest tym węższa, więc obwód selektywniejszy, im większe jest Q.

Z tej prostej zależności wynika łatwa metoda pomiaru Q : odstrajamy generator w prawo i w lewo od częstotliwości rezonansu ,aż każdorazowo napięcie spadnie do 0,707 napięcia przy rezonansie i odczytujemy całkowity zakres w kilocyklach B, wtedy

$$Q = \frac{f_o}{B}$$

Zawada jaką przedstawia sobą obwód przy rezonansie wynosi, jak wiadomo:

$$Z = \frac{(L \cdot 2\pi f_o)^2}{r}$$

lub inaczej, wprowadzając Q

$$Z = Q \,.\, L \,.\, 2\pi f_o$$

Ponieważ przy rezonansie

$$L \,.\, 2\pi f_o = \frac{1}{C \,.\, 2\pi f_o}$$

gdzie C jest pojemnością obwodu, więc jeszcze

$$Z = \frac{Q}{C \,.\, 2\pi f_o}$$

co łatwo można przedstawić jako:

$$Z = \frac{1}{C \,.\, 2\pi B}$$

Im więc gorszy obwód, gorsza selektywność, większa szerokość wstęgi, tym mniejsza jego zawada przy rezonansie. Niekorzyść płynąca z kiepskiego obwodu jest więc podwójna: nieostra selektywność i słabe wzmocnienie, na skutek niskiej zawady w anodzie lampy.

Q można mierzyć jeszcze w inny sposób, jeśli nie częstotliwość lecz pojemność obwodu jest znana. Odstrajając obwód kondensatorem otrzymamy

$$Q = \frac{C}{\Delta C}$$

gdzie C jest pojemnością przy rezonansie a $\triangle$ C dodatkową pojemnością potrzebną aby nastąpił spadek do 0,707.

Na tym samym wykresie mamy uniwersalną krzywą rezonansu filtru wstęgowego złożonego z dwu obwodów strojonych, każdy o jakości Q, sprzężonych „krytycznie" lub „optymalnie". Przy takim sprzężeniu „spółczynnik sprzężenia" K równa się:

$$K = \frac{1}{Q}$$

i wykres uniwersalnej krzywej rezonansu dwóch obwodów optymalnie sprzężonych uzyskuje się ze wzoru:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + 4\left(Q \frac{\Delta f}{f_0}\right)^4}}$$

W tym wypadku szerokość wstęgi jest większa, wynosi bowiem

$$B = 1{,}41 \frac{f_0}{Q}$$

lecz krzywa selektywności jest korzystniejsza ponieważ wierzchołek jest bardziej płaski a zbocze bardziej strome.

Zawada przy rezonansie optymalnie sprzężonego filtru wstęgowego jest jednak zaledwie połową zawady pojedynczego obwodu. Wzmocnienie jednego stopnia jest więc o 50% mniejsze.

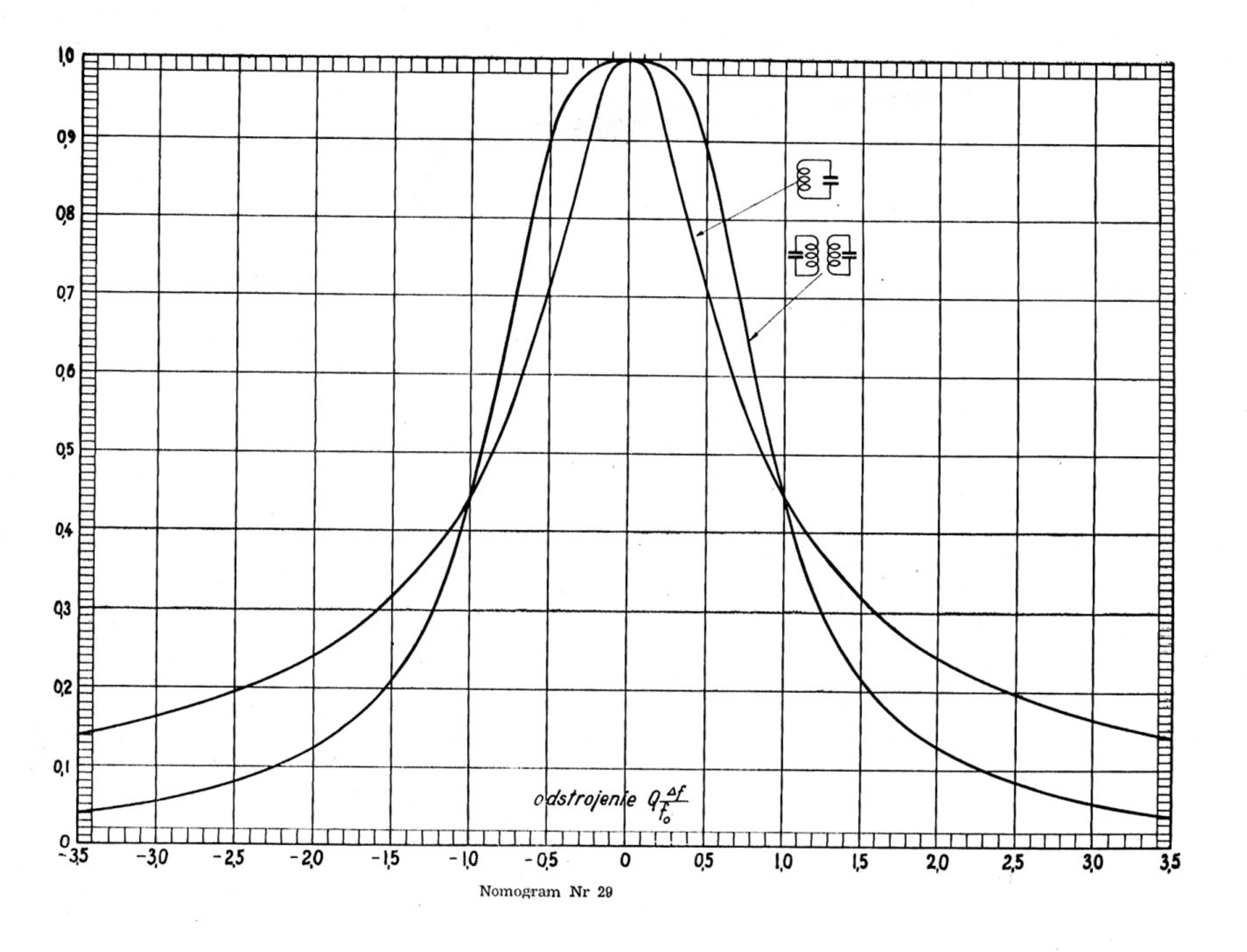
Redaguje Komitet **Wydawca: Biuro wydawnictw P. R.**

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Noakowskiego 20.

Warunki prenumeraty: Półrocznie wraz z przesyłką pocztową zł 360. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr I-330 „Radio i Świat". Na odwrocie blankietu nadawczego należy zaznaczyć: prenumerata miesięcznika „Radio". Cena pojedynczego egzemplarza zł 100.—.

Ceny ogłoszeń: na okładce 1 kol. — 8.000 zł, ½ kol. — 5.000 zł. ¼ kol. — 3.000 zł, ⅛ kol. — 2.000 zł, w tekście zł 50 za 1 mm szer. 1 szpalty.

Drukarnia Spółdz. Wyd. „Wydawnictwo Ludowe" Warszawa **Skolimowska 5** B-85799



Nomogram Nr 29



Drukarnia Spółdz. Wyd. „Wydawnictwo Ludowe" Warszawa Skolimowska 5